

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 405**

51 Int. Cl.:

C25B 9/08 (2006.01)

C25B 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2013 PCT/US2013/049875**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14011737**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2013 E 13817536 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2872676**

54 Título: **Célula electrolítica configurada para servicio, retirada y restitución rápidos**

30 Prioridad:

11.07.2012 US 201213546256

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

18.03.2019

73 Titular/es:

ECOLAB USA INC. (100.0%)

1 Ecolab Place

St. Paul, MN 55102, US

72 Inventor/es:

LIMBACK, SCOTT R.;

TAYLOR, BARRY R. y

WUEBBEN, KEVIN A.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 704 405 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Célula electrolítica configurada para servicio, retirada y restitución rápidos

Campo de la invención

5 La invención se refiere a una célula electrolítica configurada para la búsqueda o reparación de averías, retirada y restitución sencillas y rápidas de la célula o de un componente de la célula durante procedimientos de servicio y mantenimiento.

Antecedentes de la invención

10 Es bien conocida la producción de agua electrolizada ácida y de agua electrolizada alcalina mediante la electrolisis de agua en la que ha sido añadido electrolito de cloro. Las células electrolíticas de tres cámaras comercialmente disponibles son unos medios ejemplares para electrolizar soluciones de cloruro de sodio. En un modo de funcionamiento convencional, estas células tienen dos soluciones de salida que se proporcionan simultáneamente, a saber, una solución que contiene ácido hipocloroso y ácido hidroclicórico en una forma relativamente diluida (anolito), y una solución alcalina que contiene hidróxido sódico (catolito). El ácido hipocloroso de la solución ácida es una forma de cloro libre y un germicida muy eficaz. Sin embargo, en la solución ácida, el ácido hipocloroso es relativamente inestable; está en equilibrio con el cloro molecular de la solución, el cual a lo largo del tiempo se irá de la solución. Algo del cloro de la solución escapa hacia el espacio superior de vapor por encima de una masa contenida de la solución. Existe también un olor a cloro asociado a la solución, así como la posibilidad de concentraciones de cloro que se desarrollan en el espacio de vapor por encima de la masa de solución de cloro, que excede de los límites permisibles de NIOSH. Como se presenta la necesidad de generar una solución con mayor eficacia germicida (por ejemplo, para crear una solución que pueda ser registrada con el EPA como un esterilizador o desinfectante), las concentraciones de cloro en el espacio de vapor por encima de la solución resultan más problemáticas.

25 Además, el cloro del ácido hipocloroso es un agente oxidante muy agresivo. Agentes tensioactivos que podrían ser añadidos a la solución para mejorar las propiedades de humectación son fácilmente atacadas por el cloro del ácido hipocloroso. Lo mismo es cierto para materiales de superficie con los cuales podría ponerse en contacto la solución durante su aplicación. Estos dos problemas resultan más significativos a medida que aumenta la concentración de la solución para mejorar su eficacia. Todos estos problemas son mitigados añadiendo una base, tal como un hidróxido sódico, a la solución ácida para elevar su pH y crear una solución alcalina en la que el cloro del ácido hipocloroso ha sido convertido en su forma iónica, el ión hipoclorito.

30 En células tradicionales se produce hidróxido de sodio durante el funcionamiento de la célula. Por lo tanto, ha sido identificado un uso de esta técnica que incluye utilizar la solución alcalina en un proceso autónomo para neutralizar la solución ácida producida por la célula y generar una solución de hipoclorito de sodio alcalina. A lo largo del tiempo, los diversos componentes dentro de la célula fallan debido al desgaste y rotura, efectos de degradación y otras causas. Por lo tanto, se requiere la reparación de averías, servicio, retirada y reposición subsiguientes de la célula y sus componentes.

35 En consecuencia, es objetivo de la solicitud desarrollar un aparato, un método y un sistema mejorados para servicio, retirada y reposición rápidos de una célula electrolítica o de un componente de la célula.

40 Usualmente, el servicio, la reposición y el mantenimiento de una célula electrolítica casi siempre requieren que se separen y/o se desmonten varias o la totalidad de las diversas conexiones, de líquido, eléctricas y de otro modo. La complejidad de estas diversas conexiones presenta un riesgo de nuevo montaje inadecuado o de pérdida de tiempo significativa.

Por lo tanto, un objeto más de la invención reivindicada es proporcionar un aparato, un sistema y un método sencillos y rápidos para servicio, reposición y mantenimiento de una célula electrolítica, que eliminen el riesgo de desmontar o montar de manera inapropiada la célula e incurrir en pérdida de tiempo significativa en el proceso.

45 Estos y otros objetos de la invención serán fácilmente comprendidos por un experto en la técnica basándose en la descripción de la invención.

Breve compendio de la invención

50 La invención es una célula electrolítica configurada para la reparación de averías, retirada y reposición sencillas y rápidas durante operaciones de servicio y mantenimiento. La célula incluye un colector de distribución que tiene una interfaz anfitrión o principal y una trayectoria de flujo que se inicia en una entrada y que termina en una salida en la interfaz anfitrión. Una sección de cátodo tiene una trayectoria de flujo adaptada para transportar cationes y una interfaz huésped o secundaria con una conexión de intercambio configurada para asentarse de manera separable en la interfaz anfitrión. De manera similar, una sección de ánodo tiene una trayectoria de flujo adaptada para transportar aniones y una interfaz huésped con una conexión de intercambio configurada para asentarse de manera separable en la interfaz anfitrión. Los electrodos están asociados a las respectivas secciones de ánodo y cátodo. La célula

5 incluye una sección de electrolito que tiene una trayectoria de flujo adaptada para transportar un electrolito y una interfaz huésped con una conexión de intercambio configurada para asentarse de manera separable en la interfaz anfitrión. En un diseño, la trayectoria de flujo en el colector de distribución es una cámara de desgasificación que tiene una entrada conectada de manera separable a la trayectoria de flujo del cátodo y la salida conectada de manera separable a la trayectoria de flujo del ánodo.

10 Además, se describe aquí un método sencillo y rápido de reparar averías, retirar y recolocar para el servicio y el mantenimiento de una célula electrolítica. Se proporciona un colector de distribución que tiene una interfaz anfitrión y una trayectoria de flujo que se inicia en una entrada y que termina en una salida de la interfaz anfitrión. Una interfaz huésped de una sección de cátodo está conectada de manera separable a la interfaz anfitrión. La sección de cátodo tiene una conexión de intercambio y una trayectoria de flujo para el transporte de cationes. Una interfaz huésped de una sección de ánodo está conectada de manera separable a la interfaz anfitrión. La sección de ánodo tiene una conexión de intercambio y una trayectoria de flujo para el transporte de aniones. El líquido está en comunicación con las trayectorias de flujo de cátodo y ánodo a través de la trayectoria de flujo en el colector de distribución. De una forma preferida, el método incluye también conectar de manera separable una interfaz huésped de una sección de electrolito en la interfaz anfitrión. La sección de electrolito tiene una conexión de intercambio y una trayectoria de flujo para el transporte de un electrolito. Una de las trayectorias de flujo del colector de distribución está configurada como una cámara de desgasificación. La entrada de la cámara está conectada de manera separable a la trayectoria de flujo de cátodo y la salida está conectada de manera separable a la trayectoria de flujo de ánodo.

20 Además, se describe aquí un sistema para la reparación de averías, retirada y reposición sencillas y rápidas de una célula electrolítica durante procedimientos de servicio y mantenimiento. El sistema incluye un colector de distribución que tiene una interfaz anfitrión y una trayectoria de flujo que se origina en una entrada y que termina en una salida de la interfaz anfitrión. El sistema incluye también un dispositivo huésped que tiene una interfaz huésped con una conexión de intercambio configurada para asentarse de manera separable en la interfaz anfitrión del colector de distribución. El dispositivo huésped incluye también una célula electrolítica que tiene una sección de cátodo con una trayectoria de flujo adaptada para transportar cationes y una sección de ánodo que tiene una trayectoria de flujo adaptada para transportar aniones. La célula electrolítica está en comunicación de paso de fluido con la conexión de intercambio en la interfaz huésped. En una forma preferida, el dispositivo huésped es servido y repuesto sin tener que desmontar conexiones al colector de distribución.

30 Aunque se describen varias realizaciones de la presente invención, todavía resultarán evidentes otras realizaciones a los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, que muestra y describe realizaciones ilustrativas de la invención. Por lo tanto, los dibujos y la descripción detallada se han de considerar de carácter ilustrativo y no limitativo.

Breve descripción de los dibujos

35 La figura 1 es una ilustración de ejemplo de un sistema que utiliza una célula electrolítica de la presente invención, configurado para la reparación de averías, retirada y reposición sencillas y rápidas de la célula o un componente de la célula durante procedimientos de servicio y mantenimiento.

La figura 2A es otra ilustración de ejemplo de la célula electrolítica mostrada en la figura 1.

La figura 2B es otra ilustración de ejemplo del colector anfitrión mostrado en la figura 2A.

La figura 2C es otra ilustración de ejemplo del dispositivo huésped mostrado en la figura 2A.

40 La figura 3 es una ilustración esquemática de ejemplo de una realización de una célula electrolítica de la presente invención.

La figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra una realización de ejemplo de un colector anfitrión conectado a componentes del dispositivo huésped de la célula electrolítica.

45 La figura 5 es una vista en perspectiva con el colector anfitrión oculto para ilustrar una cara de la célula electrolítica de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención.

La figura 6 es una vista en perspectiva con la cámara de ánodo oculta para ilustrar características de una cámara de salmuera.

La figura 7 es una vista en perspectiva con las cámaras de ánodo y de salmuera ocultas para ilustrar otras características de la célula electrolítica de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención.

50 La figura 8 es una vista en perspectiva con las cámaras de ánodo y de salmuera ocultas para ilustrar características de una cámara de cátodo.

La figura 9 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 4, que ilustra características ejemplares de la célula electrolítica.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La presente invención se refiere a una célula electrolítica mejorada. Se describirán con detalle varias realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos, en los que los mismos números de referencia representan partes similares a través de las diversas vistas. La referencia a varias realizaciones no limita el alcance de la invención. Las figuras representadas en esta memoria no son limitaciones de las diversas realizaciones de acuerdo con las invenciones y se presentan solo para ilustración ejemplar de la invención.

La figura 1 ilustra un ejemplo de sistema 10 de la presente invención para la realización in situ de la generación de soluciones de electrolisis que utilizan una célula electrolítica, tal como la célula electrolítica 12 con dos o más cámaras. El sistema 10 ilustrado en la figura 1 es una realización ejemplar de un sistema configurado para aumentar la eficacia de la captura de cloro y la concentración en una solución de salida proporcionada por la célula 12. En el ejemplo de sistema 10 ilustrado en la figura 1, está mostrado un dispositivo huésped 33 que incluye varios componentes para facilitar el funcionamiento de la célula 12. El dispositivo huésped 33 incluye generalmente, de alguna forma o configuración, una cámara de electrolisis con un electrodo (ánodo) cargado positivamente, una cámara de salmuera o electrolito y una cámara de electrolisis con un electrodo (cátodo) de carga negativa (véase la figura 2C). En la Solicitud de Patente de Estados Unidos número de Serie 12/743.785 (Ecolab USA Inc.) se da una descripción más detallada de los componentes de una célula electrolítica diseñada para realizar el proceso de electroforesis y apropiada usar de acuerdo con la invención.

La figura 1 ilustra también un ejemplo de sistema para realizar la reparación de averías, retirada y reposición sencillas y rápidas de la célula electrolítica o de un componente de la célula durante procedimientos de servicio y mantenimiento. La célula 12 incluye generalmente un colector anfitrión 27 conectado a varios otros componentes del sistema ilustrado. El colector anfitrión 27 soporta el funcionamiento del dispositivo huésped 33 que incluye generalmente uno o más componentes funcionales de la célula 12. En una configuración del sistema, una de las entradas 36 a la célula 12 es agua que procede de una fuente de agua 37. El agua está en comunicación a través de una tubería que es abierta y cerrada selectivamente por una válvula 26. Un regulador de presión 24 puede estar incorporado a la tubería para regular la presión del agua desde la presión de la fuente según sea apropiado para el uso en el sistema 10. Una bomba 22, tal como una bomba peristáltica, puede estar incluida también en la tubería para bombear agua desde la fuente de agua 37 hacia el colector anfitrión 27. La fuente de agua 27 está preferiblemente entubada a la entrada 36 del colector anfitrión 27. Por ejemplo, un técnico o instalador, cuando instala el sistema 10, conecta la tubería de agua a la entrada 36 del colector anfitrión 27. La bomba 22 conectada a la tubería de agua, permite controlar el volumen de agua que pasa a través de la entrada 36, tal como un caudal volumétrico preferido. El agua pasa al colector principal 27 a través de la entrada 36 y la circulación del agua hacia el dispositivo huésped es controlada por el colector anfitrión 27. Por ejemplo, el agua es dirigida desde el colector anfitrión 27 a través de la interfaz 29 a una cámara 112 de cátodo (véase la figura 2C) en el dispositivo huésped 33 para producir una solución alcalina que contiene hidróxido de sodio (catolito). El catolito sale de la cámara de cátodo 112 a través de una salida de la cámara de cátodo y es dirigido de nuevo hacia el colector anfitrión 27. El catolito es a continuación hecho circular a través de la cámara de desgasificación 125 (véase las figuras 2B), alojada preferiblemente en el colector anfitrión 27. Entonces es bombada agua nueva desde la bomba 22 hacia la cámara de cátodo 112 a través del colector anfitrión 27. Como se explica más adelante, el catolito entra en la cámara de desgasificación 125 a través de una entrada de la cámara de desgasificación. La cámara de desgasificación 125 es un componente del sistema que no requiere generalmente sustitución, reparaciones o servicio y está alojada en el colector anfitrión 27 de acuerdo con un diseño descrito en esta memoria. La cámara de desgasificación 112 separa gas hidrógeno de la solución líquida de catolito recibida desde la cámara de cátodo 112 de la célula electrolítica 12. El gas hidrógeno sale de la cámara de desgasificación 125 a través de una abertura de evacuación 48 en el colector anfitrión 27, que permite que sea liberado el gas hidrógeno a la atmósfera a la presión atmosférica. En un diseño como se explica en lo que sigue, burbujas de gas (por ejemplo gas hidrógeno) son separadas del catolito en el punto en que el catolito líquido entra en la cámara de desgasificación 125 con el gas que está siendo evacuado por la abertura 48 y el fluido desgasificado que cae por gravedad en una cámara de acumulación en el fondo de la cámara de desgasificación 125. El colector anfitrión 27 puede incluir también una o más salidas 19 y 21 para transportar el sobre-flujo u exceso, por ejemplo, desde la cámara de desgasificación 125 a un drenaje 23 o a un recipiente 41 (por ejemplo, un tanque) para almacenar la solución de catolito. Lumbreras, caminos de canal, conductos u otros medios de transporte de flujo dirigen estos flujos desde la cámara de desgasificación 125 a través del colector anfitrión 27 a las salidas 19 y 42. La cámara de desgasificación 125 puede incluir también una salida conectada en comunicación de paso de fluido con una bomba externa o interna (por ejemplo una bomba peristáltica, no mostrada). La bomba puede estar configurada para bombear la solución de catolito desde la cámara de desgasificación 125 a la cámara de ánodo 104 (véase la figura 2C) de la célula electrolítica 12 dentro del dispositivo huésped 33. En este caso, en el que la bomba (no mostrada) es externa, el catolito impulsado por la bomba es dirigido hacia y desde el colector anfitrión 27 a través de respectivas entradas y salidas en el colector anfitrión 27. De manera similar, una bomba interna (no mostrada) puede tener entradas y salidas dirigidas a través del colector anfitrión en comunicación con las cámaras de desgasificación y de ánodo, respectivamente. El uso de una bomba permite que el caudal de alimentación de solución de catolito hacia la cámara de ánodo sea controlado (por ejemplo a un caudal ligeramente inferior al caudal al cual es descargado el catolito de la cámara de cátodo) para evitar el bombeo de aire a la cámara de ánodo. El catolito es dirigido desde la cámara de desgasificación en el colector anfitrión 27 a la cámara de ánodo 104, creando una solución alcalina en la que el cloro y el ácido hipocloroso han sido convertidos en su forma iónica,

el ión hipoclorico, generando con ello solución alcalina de hipoclorito de sodio. La solución de salida es hecha circular desde la cámara de ánodo por una salida de la cámara de ánodo. Preferiblemente, una salida 42 del colector anfitrión 27 está entubada en comunicación con un recipiente (por ejemplo un tanque). La salida 42 es dirigida a través del colector anfitrión 27 en comunicación con la salida de la cámara de ánodo. Para facilitar el proceso electrolítico, el electrolito, tal como una solución de salmuera, es formulado en el tanque 18. El electrolito es bombeado desde el tanque 18 a través de la salida 58 usando una bomba 20. El electrolito es hecho circular a través de una tubería hacia la cámara de salmuera 108 (véase la figura 2C) de la célula electrolítica 12 por una entrada 32 hacia el colector anfitrión 27. La entrada 32 del colector anfitrión 27 está preferiblemente entubada en comunicación con el tanque 18. El electrolito pasa a través de la cámara de salmuera 108 y, en una realización, entre la cámara de cátodo 112 y la cámara de ánodo 104, y sale de la célula electrolítica 12, siendo dirigido a través del colector anfitrión a la salida 34. El electrolito retorna entonces al tanque 18 desplazándose a través de la tubería y a través de la entrada 52 del tanque. El tanque 18 es alimentado con agua desde una fuente de agua. Una válvula 28 puede estar conectada en la tubería para abrir y cerrar selectivamente la tubería para permitir el flujo de agua hacia el tanque 18 a través de la entrada 54. Un dispositivo de control de flujo 30 puede estar incluido en la tubería para controlar el caudal de agua que es introducido en el tanque 18. Se pueden usar uno o más sensores, tal como un sensor de nivel 56, en conexión con el tanque 18 para vigilar el volumen de electrolito dentro del tanque.

Como se ha explicado anteriormente, incorporando una bomba (no mostrada) en la tubería que conecta la salida de la cámara de cátodo 112 (véase la figura 2C) y la entrada de la cámara de ánodo 104 se permite que sea controlado el caudal al que es introducido en la cámara de ánodo 104 el catolito procedente de la cámara de cátodo 112. Es beneficioso proporcionar un sistema 10 que haga circular la totalidad del catolito (es decir, "reciclado el 100%") producido por la cámara de cátodo 112 a través de la cámara de ánodo 104 de la célula electrolítica 12.

De acuerdo con una configuración, pueden estar dispuestos cables para llevar energía eléctrica y/o para comunicar órdenes operativas hacia y dirigidas a través del colector anfitrión 27, y conectados al dispositivo huésped 33 a través de la interfaz 29. Por ejemplo, cables 17 que parten de la fuente eléctrica 15 pueden estar dispuestos para el colector anfitrión 27 y encaminados a través de colector anfitrión 27 hacia puntos de conexión en la interfaz 29 para la conexión separable a uno o más componentes accionados eléctricamente en el dispositivo huésped 33 (por ejemplo, electrodo de ánodo, electrodo de cátodo).

Como se ha explicado anteriormente, el sistema de ejemplo 10 puede estar configurado (como se muestra mejor en la figura 3) de manera que la salida 128 de la cámara de desgasificación 125 esté conectada en comunicación de paso de fluido con la entrada 130 de la cámara de ánodo 104 de la célula electrolítica 100. En lugar de una bomba para hacer circular catolito desde la cámara de desgasificación 125 hacia la entrada 130 de la cámara de ánodo 104, el sistema 100 puede estar configurado para usar la gravedad para alimentar la solución de catolito desde la cámara de desgasificación 125 hacia la entrada 130 de la cámara de ánodo 104 de la célula electrolítica 100, como se ha explicado anteriormente. La alimentación por gravedad del catolito desde la cámara de desgasificación 125 a la cámara de ánodo 104 de la célula electrolítica 100 es realizada situando la entrada 126 a la cámara de desgasificación 125 en una posición al menos a nivel con o por encima de la salida 132 de la cámara de ánodo 104. El flujo de solución de salida desde la cámara de ánodo 104 es controlado por un escenario de no equilibrio en la presión hidrostática establecida entre el volumen de catolito en la cámara de desgasificación 125 y la solución de salida en la cámara de ánodo 104 de la célula electrolítica 100. A medida que el catolito entra en la cámara de desgasificación 125 a través de la entrada 126, un depósito de solución de catolito lo recoge dentro de la cámara de desgasificación 125. Cuando el nivel en el depósito alcanza la altura de la salida 132 de la cámara de ánodo, la presión hidrostática sobre el depósito de solución de catolito líquido dentro de la cámara de desgasificación 125 fuerza a la solución de salida en la cámara de ánodo 104 a salir por la salida 132. De ese modo, a medida que aumenta el caudal de catolito hacia la cámara de desgasificación 125, el caudal al que fluye la solución de catolito en la cámara de ánodo 104 aumenta también. En esta configuración, toda la solución de catolito producida por la cámara de cátodo 112 es reciclada a través de la cámara de ánodo 104 de la célula electrolítica 100. El proceso de reciclado se consigue alimentando por gravedad la solución de catolito desde la cámara de desgasificación 125 a través de la cámara de ánodo 104. Esta configuración impide también que sea introducido aire en la cámara de ánodo 104 de la célula electrolítica 100, ya que la presión hidrostática del líquido se usa para mover la solución de catolito desde la cámara de desgasificación 125 a través de la cámara de ánodo 104. Mientras la solución de catolito está en la cámara de desgasificación 125, es liberado gas hidrógeno de la solución y sale a través de la abertura de evacuación 134 hacia la atmósfera a la presión atmosférica. Se puede usar una membrana de desgasificación junto con una bomba de vacío en lugar de la torre de desgasificación para desgasificar la solución de líquido de catolito a una presión superior a la presión atmosférica. En este diseño, el gas hidrógeno adquirido puede ser dirigido/desviado a otro lugar, punto de liberación o de recogida. La célula 11 también puede estar diseñada para incluir una membrana de desgasificación que opere a la presión atmosférica y no requiera una bomba al usar la presión atmosférica ejercida sobre la membrana de desgasificación.

La figura 2A ilustra una realización ejemplar de una célula electrolítica 100 configurada para conseguir los objetivos de la presente invención. De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el colector anfitrión 148 está configurado para alojar componentes y/o características de la célula electrolítica 100 que no requieren generalmente servicio, mantenimiento y/o reposición en la vida funcional de la célula 100. Adicionalmente, el dispositivo huésped 154 está configurado para alojar componentes y/o características de la célula electrolítica 100 que pueden requerir servicio, mantenimiento o sustitución durante la vida funcional de la célula 100. En general, varias entradas o salidas

están conectadas al colector anfitrión 148. Estas conexiones son generalmente no temporales, sino que están configuradas para estar mucho tiempo, tal como la conexión al colector anfitrión 148 y/o las conexiones entubadas al colector anfitrión 148. Un técnico o instalador efectúa conexiones eléctricas y/o conexiones de tuberías a muchas de las entradas y salidas al colector anfitrión 148 durante la instalación de la célula electrolítica 100 en un lugar de uso.

5 Por ejemplo, una o más fuentes 168 de soporte de operaciones pueden ser cableadas o entubadas en conexión con el colector anfitrión 148 en entradas 164 de colector anfitrión. Inversamente, el colector anfitrión 148 puede ser conectado o entubado en conexión con una o más recogidas 170 de salida de operaciones a través de salidas 166 del colector anfitrión. La presente invención contempla también que conexiones hechas al colector anfitrión 148 desde fuentes 168 de soporte de operaciones y/o recogidas 170 de salida de operaciones pueden ser hechas a través de conexiones blandas (por ejemplo, acopladores rápidos, accesorios de compresión, juntas deslizantes u otras conexiones que permitan que las fuentes 168 de soporte de operaciones y recogidas 170 de salida de operaciones sean conectadas de manera separable al colector anfitrión). De acuerdo con un aspecto de la invención, las fuentes 168 de soporte de operaciones pueden incluir fuentes de líquido tales como una fuente de agua o una fuente de salmuera. Las fuentes 168 de soporte de operaciones pueden incluir también una fuente de potencia para proporcionar potencia eléctrica o un controlador para proporcionar operación de control u órdenes para activar varias funciones o características de la célula electrolítica 100. Las recogidas 170 de salida de operaciones pueden incluir, por ejemplo, un recipiente o tanque para soluciones de salida de recogida procedentes de la célula 100. Las recogidas 170 de salida de operaciones pueden ser también un recipiente tal como una cámara de gas para recoger la salida de gases por la célula. Las recogidas 170 de salida de operaciones pueden ser también un drenaje mediante el cual se puede evacuar solución no usada o no deseada o líquido dispensado desde la célula. El colector anfitrión 148 está preferiblemente configurado para dirigir la salida y las entradas a la célula 100 desde las fuentes 168 de soporte de operaciones y/o recogidas 170 de salida de operaciones hacia una característica (por ejemplo una cámara de desgasificación) dentro del colector 148 y/o entradas y salidas 160 y 162 de interfaz de puesto en la interfaz anfitrión 150 del colector anfitrión 148. Las fuentes 168 de soporte de operaciones y/o recogidas 170 de salida de operaciones proporcionadas por y/o recibidas desde el dispositivo huésped 154 están en comunicación hacia y desde el colector anfitrión 148 a través de la interfaz anfitrión 150 y la interfaz huésped 152. Como se muestra en la figura 2A, la interfaz anfitrión 150 incluye entradas de interfaz anfitrión y salidas de interfaz anfitrión 162. Tras la unión separable de la interfaz huésped 152 a la interfaz anfitrión 150, las entradas 158 de interfaz huésped y las salidas 156 de interfaz huésped se conectan en comunicación con respectivas salidas 162 de interfaz anfitrión y entradas 160 de interfaz anfitrión. En otras palabras, cuando el dispositivo huésped 154 y el colector anfitrión 148 están conectados juntos en una interfaz anfitrión 150 y la interfaz huésped 152, las fuentes 168 de soporte de operaciones y las recogidas 170 de salida de operaciones son puestas en conexión, a donde han de ser dirigidas, con características y componentes alojados en el dispositivo huésped 154.

35 Las figuras 2B y 2C ilustran respectivas secciones de colector anfitrión 148 y dispositivo huésped 154 de la célula electrolítica 100 mostrada en la figura 2A. En una configuración, como se muestra en la figura 3, el colector anfitrión 148 incluye una cámara de desgasificación 125 como se ha explicado anteriormente. El colector anfitrión puede incluir uno o más conductos, canales o trayectorias de flujo para conectar la cámara de desgasificación 125 en comunicación con una o más fuentes 168 de soporte de operaciones o recogidas 170 de salida de operaciones. Por ejemplo, como se ha explicado anteriormente, la cámara de desgasificación 125 puede estar conectada en comunicación con una recogida 170 de salida de operaciones, tal como un recipiente o un tanque para recoger el gas que sale de la cámara 125. La cámara de desgasificación 125 puede estar configurada también para expulsar gas desde la cámara 125 hacia el entorno ambiental a través del colector anfitrión 148. Otras recogidas 170 se pueden usar también para recoger líquido drenado desde la cámara antes de que se dé el servicio o reparación al dispositivo huésped 154 mostrado en la figura 2C. La cámara de desgasificación 125, las fuentes 168 de soporte de operaciones y las recogidas 170 de salida de operaciones pueden estar conectadas a características o componentes alojados en el dispositivo huésped 178, siendo encaminadas a conexiones 174 del dispositivo huésped alojadas en la interfaz anfitrión 150 del colector anfitrión 148. Las conexiones 174 del dispositivo huésped, preferiblemente tras el acoplamiento de la interfaz anfitrión 150 y la interfaz huésped 152 conjuntamente, son conectadas para permitir la comunicación entre la cámara de desgasificación 125, las fuentes 168 de soporte de operaciones y las recogidas 170 de salida de operaciones en los componentes alojados dentro del dispositivo huésped 178. Por ejemplo, las conexiones 172 del colector anfitrión en la interfaz huésped 152 se acoplan con una junta a respectivas conexiones 174 del dispositivo huésped en la interfaz anfitrión 150 tras el acoplamiento conjunto del colector anfitrión 148 y el dispositivo huésped 178. Aire, líquido, electricidad, órdenes de control, etc. pueden estar en comunicación de ida y vuelta entre el colector anfitrión 148 y el dispositivo huésped 178 a través de conexiones 174 del dispositivo huésped y conexiones 172 del colector anfitrión. Por ejemplo, como se muestra en la figura 3, una fuente 168 de soporte de operaciones puede incluir un tanque de salmuera (tal como el tanque de salmuera 18 mostrado en la figura 1) para comunicar un electrolito a través del colector anfitrión 148 a una cámara de salmuera 148 alojada en el dispositivo huésped 178. El electrolito puede estar en comunicación de retorno a través del dispositivo huésped 178 con el colector anfitrión 148 y en retorno con la fuente 168 de soporte de operaciones para la reformulación de la salmuera. De manera similar, una fuente 168 de soporte de operaciones puede estar conectada en comunicación de paso de fluido con el colector anfitrión 148 para proporcionar líquido (por ejemplo, agua) a una cámara de cátodo 112 alojada en el dispositivo huésped 178. El agua es hecha pasar a través del colector anfitrión 148 hacia el dispositivo huésped 178 a través de conexiones 174 del dispositivo huésped, a través de una respectiva conexión 174 del dispositivo huésped y conexión 172 del colector anfitrión. El catolito producido en la cámara de cátodo 112 es

dirigido a través del dispositivo huésped a una conexión 172 del colector anfitrión y pasa al colector anfitrión 148 a través de una conexión 174 del dispositivo huésped en la interfaz anfitrión 150. El catolito es dirigido hacia la cámara de desgasificación 125, desgasificado, como se ha explicado anteriormente, y dirigido en retorno hacia el dispositivo huésped 178, hacia la cámara de ánodo 104, pasando a través de una conexión del dispositivo huésped conectada a una conexión 172 del colector anfitrión en la interfaz huésped 152. De ese modo, de acuerdo con un aspecto de la invención, el catolito es reciclado a través de la cámara de ánodo 104 después de pasar a través de la cámara de desgasificación 125. En un aspecto de la invención, la presión hidrostática de líquido de catolito de la cámara de desgasificación 125 es usada para hacer pasar el líquido desde la cámara de desgasificación 125 a través de la conexión 174 del dispositivo huésped (172) y hacer avanzar el líquido a través de la cámara de ánodo 104. Después de pasar a través de la cámara de ánodo 104, el líquido es dirigido a través del dispositivo huésped 178 a una conexión 172 de colector anfitrión conectada en comunicación con una conexión 174 del dispositivo huésped de la interfaz anfitrión 150. La solución es a continuación dirigida a una recogida 170 de salida de operación (por ejemplo, un tanque) para recoger la solución producida por la célula 100.

Ejemplo

Realizaciones de la presente invención se definen con más detalle en el siguiente ejemplo no limitativo. Se ha de entender que este ejemplo, aunque indica una cierta realización de la invención, se da con carácter ilustrativo solamente. A partir de la anterior explicación y este ejemplo, un experto en la técnica puede apreciar las características esenciales de la invención y, sin apartarse del espíritu y alcance de la misma, puede hacer varios cambios y modificaciones de las realizaciones de la invención para adaptarlas a diversos usos y condiciones. De ese modo, resultarán evidentes para un experto en la técnica, a partir de la descripción que sigue, diversas modificaciones de las realizaciones de la invención, además de las mostradas y descritas en esta memoria. Tales modificaciones también se pretende que queden dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

La figura 3 es una ilustración esquemática de una célula electrolítica 100 configurada con las características combinadas mostradas en general en las figuras 2A-C. La célula ilustrada en la figura 3 es solo una ilustración ejemplar de una célula electrolítica 100 que incluye características o componentes que no requieren servicio en el colector anfitrión y características que requieren servicio, reparación o sustitución durante la vida funcional de la célula 100, que están generalmente alojadas en el dispositivo huésped 103. La célula electrolítica 100 puede ser desmontada (es decir, separada) en sus partes componentes para buscar averías, reparación o sustitución de componentes gastados o dañados o para limpieza. El diseño de la célula electrolítica 100, según se ha explicado anteriormente, permite instalar tuberías (incluyendo líneas eléctricas) en conexión con las entradas y salidas de la célula en un solo lado a través de un único colector anfitrión 102, que es una parte componente de la célula electrolítica 100. La célula electrolítica 100 puede incluir generalmente también una cámara de ánodo 104, una cámara de salmuera 108 y una cámara de cátodo 112, alojadas en el dispositivo huésped 103. Estas cámaras pueden estar fabricadas de polipropileno; sin embargo, se contemplan como materiales de la presente invención otros materiales, tales como poli(cloruro de vinilo) (PVC) o polietileno. De acuerdo con una configuración de la célula electrolítica 100, las cámaras de cátodo y de salmuera 112, 108 tienen generalmente forma de U para proporcionar área superficial en contacto con el colector anfitrión 102 para establecer conexiones entre el colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103. La cámara de cátodo 112 incluye una entrada 122 y una salida 124. La entrada a la cámara de cátodo 112 es dirigida a través del colector anfitrión 102 y está situada en una cara externa del colector 102 para la conexión a una fuente de líquido (por ejemplo la fuente de agua mostrada en la figura 1). La entrada 122 incluye una trayectoria de flujo dirigida a través del colector 102 en comunicación con la cámara de cátodo 112. De manera similar, la salida 124 desde la cámara de cátodo 112 está en comunicación con una trayectoria de flujo dirigida a través del dispositivo huésped 103 y el colector anfitrión 102 que está en comunicación con una entrada 126 a la cámara de desgasificación 125. La trayectoria de flujo que conecta la salida 124 con la entrada 126 es separable tras la retirada del dispositivo huésped 103 del colector anfitrión 102. La entrada 126 de la cámara de desgasificación 125 está situada o elevada por encima del lugar de la salida 128 a la cámara de desgasificación 125. La salida 128 está dirigida por una trayectoria de flujo a través del colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103 a comunicación de paso de fluido con la entrada 130 a la cámara de ánodo 104. La trayectoria de flujo que conecta la salida 128 y la entrada 130 es separable tras la retirada del dispositivo huésped 103 del colector anfitrión 102. La cámara de desgasificación 125 puede incluir también una trayectoria de flujo dirigida a través del colector anfitrión hasta una salida de drenaje 138 entubada, por ejemplo, en comunicación de paso de fluido con un drenaje (por ejemplo el drenaje 23 como se muestra en la figura 1). La tubería instalada puede incluir un dispositivo de control de flujo (por ejemplo, una válvula) para permitir e impedir selectivamente el flujo de líquido hacia la salida de drenaje 138 desde la cámara de ánodo 104 y la cámara de desgasificación 125. También puede estar establecida una trayectoria de flujo a través del colector anfitrión 102 desde la cámara de desgasificación 125 hasta una salida de evacuación 134 en el colector 102 para evacuar gas desde la cámara de desgasificación 125 al entorno ambiental. Una trayectoria de flujo está dirigida desde la salida 132 de la cámara de ánodo 104 a través del dispositivo huésped 103 y el colector anfitrión 102. La trayectoria de flujo está entubada en comunicación con medios de recogida (por ejemplo el tanque o recipiente 25 mostrado en la figura 1) para recoger la solución de salida de la célula 100. La trayectoria de flujo que conecta la salida 132 con la cámara de ánodo 102 es separable tras la retirada del dispositivo huésped 103 del colector anfitrión 102. También puede estar dirigida una trayectoria de flujo a través del colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103 para conectar una entrada 118 y una salida 120 del colector 102 con la cámara de salmuera 108 del dispositivo huésped 103. La trayectoria de flujo que conecta la entrada 118 y la

5 salida 120 del colector anfitrión 102 con la cámara de salmuera 108 del dispositivo huésped 103 es separable tras la retirada del dispositivo huésped 103 del colector anfitrión 102. Una tubería puede estar dispuesta también en conexión con el colector anfitrión (por ejemplo, la salida de drenaje 21 mostrada en la figura 1) en la salida de drenaje 136, con lo que el líquido en la cámara de cátodo 112 puede ser drenado selectivamente usando un dispositivo de control de flujo (por ejemplo, una válvula) no mostrado. Una trayectoria de flujo puede ser dirigida a través del colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103 en conexión con la entrada 122 de la cámara de cátodo 112; la trayectoria de flujo entre estos puntos es separable tras la retirada del dispositivo huésped 103 del colector anfitrión 102. Como se ilustra además en la figura 3 y se ha explicado anteriormente, la entrada 126 a la cámara de desgasificación 125 está situada o elevada por encima del nivel de la salida 128 en comunicación de paso de fluido con la cámara de ánodo 104 a través de la entrada 130. La trayectoria de flujo que conecta la salida 128 de la cámara de desgasificación 125 con la cámara de ánodo 104 está dirigida a través del colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103; la trayectoria de flujo entre estos puntos es también separable tras la retirada del dispositivo huésped 103 del colector anfitrión 102.

15 En funcionamiento, la célula electrolítica 100 proporciona un dispositivo de electrolización de agua que da salida a solución alcalina de hipoclorito de sodio. En funcionamiento, el agua es dirigida a través del colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103 hacia la cámara de cátodo 112 alojada en el dispositivo huésped 103. Simultánea y continuamente durante el funcionamiento de la célula, un electrolito, tal como una solución de salmuera, es dirigido a través del colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103 hacia la cámara de salmuera 108 a través de la entrada 118. Cableado para el transporte de corriente eléctrica (por ejemplo desde la fuente 15, tal como se muestra en la figura 1) puede estar dirigido a través del colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103 a conexión con uno o más electrodos. La célula 100 puede estar configurada de manera que la conexión de cableado entre el colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103 es separable para permitir la separación del dispositivo huésped 103 del dispositivo anfitrión 102. En la cámara de cátodo 112 se genera agua alcalina (catolito) aplicando corriente eléctrica de manera que se electroliza el agua en presencia de electrolito suministrado por medios de electroforesis desde la cámara intermedia 108. El catolito, que puede consistir en hidróxido de sodio o hidróxido de potasio y gas hidrógeno generado en la cámara de cátodo 112, pasa a través del dispositivo huésped 103 hacia la cámara de desgasificación 125 en el colector anfitrión 102 a través de la entrada 126. Durante este proceso, la solución de electrolito de la cámara de salmuera 108 es hecha circular a través de la trayectoria de flujo en el colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103 en comunicación con la entrada 118 y la salida 120 de la cámara de salmuera 108 para mantener la correcta concentración de electrolitos en la cámara de salmuera 108. El catolito (por ejemplo, hidróxido de sodio) está en la cámara de desgasificación 125, liberando con ello gas hidrógeno que se desplaza a través del colector anfitrión 102 y sale por la salida de evacuación 134. La solución alcalina (catolito) fluye a través de la salida 128 de la cámara de desgasificación 125 en el colector anfitrión 102 hacia la cámara de ánodo 104 en el dispositivo huésped 103 a través de la entrada 130. El catolito es electrolizado en la presencia de electrolitos suministrados por medio de electroforesis desde la cámara de salmuera 108, y genera de ese modo una solución alcalina de hipoclorito de sodio. Esto se consigue mediante la conversión de cloro del ácido hipocloroso en su forma iónica, el ión hipoclorito. La presión hidrostática creada por la gravedad, que actúa sobre el depósito de catolito líquido en la cámara de desgasificación 125, empuja esta solución desde la cámara de ánodo 104 a través del dispositivo huésped 103 hacia el colector anfitrión 102; la solución es dispensada desde el colector anfitrión 102 como una solución de salida de la célula electrolítica 100, que puede ser recogida en un recipiente o tanque (por ejemplo, el recipiente 24 ó 41 mostrado en la figura 1). Una o más de las trayectorias de flujo dentro de la célula electrolítica 100 pueden estar configuradas con un dispositivo de control de flujo (por ejemplo, una válvula) para permitir que una o más de las trayectorias de flujo sean selectivamente abiertas o cerradas para drenar catolito o la solución de salida procedente del dispositivo huésped 103 y el colector anfitrión 102. Por ejemplo, el catolito puede ser drenado desde la cámara de desgasificación 125, a través del colector anfitrión por medio de una salida de drenaje 138, abriendo la trayectoria de flujo que utiliza un dispositivo de control de flujo (no mostrado) en el colector anfitrión 102. De manera similar, la solución dentro de la cámara de ánodo 104 puede ser drenada a través del dispositivo huésped 103, el colector anfitrión 102 y salir por la salida de drenaje 138. El colector anfitrión 102 puede incluir uno o más dispositivos de control de flujo, accionados ya sea eléctrica o manualmente para controlar el flujo desde trayectorias de flujo y cámaras en el colector anfitrión 102 y/o dispositivo huésped 103 a través de la salida de drenaje 138 y/o la salida de drenaje 136. En el caso de que el catolito en la cámara de cátodo 112 sea drenado desde la célula 100, el líquido pasa a través de la trayectoria de flujo en el dispositivo huésped 103 conectada en comunicación con la salida de drenaje 136 del colector anfitrión 102. Alternativamente, el dispositivo de control de flujo puede estar configurado en la tubería conectada al colector anfitrión 102, en la que una o más trayectorias de flujo hacia o desde el colector anfitrión 102 son cerradas o abiertas selectivamente para impedir o permitir el flujo de líquido hacia o desde el colector anfitrión 102.

60 Las figuras 4-9 proporcionan varias vistas de un ejemplo de célula electrolítica 100, de acuerdo con la cual se consiguen los objetivos de la presente invención. La célula electrolítica 100 incorpora los principios descritos anteriormente con respecto a los esquemas mostrados en las figuras 1A-C, y es solo un ejemplo de los principios explicados y reducidos a un ejemplo de célula electrolítica 100, configurada para servicio, reparación y/o sustitución rápidos y fáciles. Para fines de ilustración solamente, el colector anfitrión 102 mostrado en la figura 4 está ilustrado como una pieza transparente. El colector anfitrión puede estar fabricado de polipropileno o polietileno o poli(cloruro de vinilo) (PVC). Preferiblemente, el colector anfitrión 102 puede estar fabricado de un material que sea fácilmente mecanizado o moldeado con las entradas, salidas y trayectorias de flujo que se han explicado en esta memoria.

Como se ilustra, la célula electrolítica 100 incluye una cámara de salmuera 108, una cámara de ánodo 104 y una cámara de cátodo 112. Estas cámaras han sido configuradas de manera que las entradas y las salidas de cada cámara están dispuestas en el mismo lado del dispositivo huésped 103. Este mismo lado está unido al colector anfitrión 102 como se ilustra en la figura 4. El colector anfitrión 102 puede ser separado del dispositivo huésped 103 que aloja las cámaras 104, 108 y 112 liberando abrazaderas 140 de barras acodadas aseguradas a pestañas 142 ilustradas en la figura 5. También se contemplan otros medios para asegurar el colector anfitrión 102 a las cámaras 104, 108 y 112, tales como pestillos, pasadores, bandas, correas u otros medios de sujeción. En otro aspecto, pueden estar configurados tornillos para pasar a través del colector anfitrión 102 desde el dispositivo huésped 103; una tuerca roscada a los extremos de los tornillos asegura juntos el colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103. Generalmente, el colector anfitrión 102 está configurado de manera que se puede unir de modo separable al dispositivo huésped 103 que aloja las cámaras 104, 108 y 112.

En una realización de la célula electrolítica 100, las entradas y salidas a la célula 100 están configuradas en el colector anfitrión 102, lo cual permite que el dispositivo huésped 103 sea unido a respectivos entubados en un solo lado de la célula (es decir, el lado del colector anfitrión de la célula 100). Una vez que el colector anfitrión 102 haya sido entubado y cableado, y los respectivos tubos flexibles, cableado y conducto han sido unidos, las cámaras 104, 108 y 112 alojadas en el dispositivo huésped 103 pueden ser separadas conjuntamente del colector anfitrión 102 sin tener que desmontar cualquiera de los entubados y/o cableados liberando las abrazaderas 140 de barras acodadas. Esto proporciona un rápido acceso técnico a las cámaras 104, 108 y 112 de la célula 100 para la reparación de averías, sustitución de componentes o realización de procesos de mantenimiento, sin tener que desmontar y/o reinstalar accesorios y tuberías (por ejemplo tuberías, mangueras, etc.) en la célula 100. Generalmente hablando, la célula electrolítica 100 tiene tres entradas, a saber, de agua, de electrolito y de corriente eléctrica. Estas entradas están todas entubadas y cableadas a los diversos componentes del dispositivo huésped 103 a través del colector anfitrión 102. Por ejemplo, el colector anfitrión 102 incluye una entrada 122 conectada en comunicación de paso de fluido con la cámara de cátodo 112. De ese modo, la entrada 122 puede estar conectada o entubada a una tubería que suministra agua desde una fuente de agua (por ejemplo, la fuente 37 mostrada en la figura 1). También está conectada en comunicación de paso de fluido con la cámara de cátodo 112 una salida de drenaje 136, lo que permite que el catolito generado en la cámara de cátodo 112 sea drenado desde la célula 100 durante el mantenimiento, la sustitución o la reparación de averías de la célula, o cuando la célula no está siendo hecha funcionar. Como se ha indicado previamente, la salida de drenaje 136 y/o la trayectoria de flujo entre la cámara de cátodo 112 puede incluir un dispositivo de control de flujo (por ejemplo, una válvula manual o eléctrica) para abrir y cerrar selectivamente el flujo del catolito desde la cámara de cátodo 112 a través de la salida de drenaje 136. El dispositivo de control de flujo puede estar incluido dentro del colector anfitrión 102 o puede ser un componente separado instalado en la tubería conectada a la salida de drenaje 136 del colector anfitrión 102. Como se ilustra mejor en la figura 9, la entrada 122 a la cámara de cátodo 112 está conectada en comunicación de paso de fluido con una trayectoria de flujo que pasa a través del colector anfitrión 102, el dispositivo huésped 103 y hacia la cámara de cátodo 112. El agua fluye a través de la entrada 122 del colector anfitrión 102 hacia la cámara de cátodo 112 en el dispositivo huésped 103, pasando a través de la trayectoria de flujo del colector anfitrión 102 y la respectiva parte componente del dispositivo huésped 103 que constituye la cámara de cátodo 112. Análogamente, cuando la cámara de cátodo 112 se ha de drenar, el catolito fluye desde la cámara a través de la trayectoria de flujo del colector anfitrión 102 y sale por la salida de drenaje 136. La figura 8 ilustra mejor la entrada 122 hacia la cámara de cátodo 112 de un componente del dispositivo huésped 103. El catolito formado en la cámara de cátodo 112 del dispositivo huésped 103 sale de la cámara de cátodo 112 a través de la trayectoria de flujo conectada en comunicación de paso de fluido con la salida 124. Como se ilustra en la figura 4, la salida 124 hacia la cámara de cátodo 112 del dispositivo huésped 103 está conectada en comunicación de paso de fluido con la entrada 126 a la cámara de desgasificación 125 del colector anfitrión 102. De acuerdo con una realización de la invención, la cámara de desgasificación 125 es un conducto alargado alojado en colector anfitrión 102, que está orientado verticalmente cuando está instalada la célula electrolítica 100. De acuerdo con un aspecto de la invención, la cámara de desgasificación 125 incluye un par de salidas. Una de las salidas 128 del colector anfitrión 102 está conectada en comunicación de paso de fluido con la entrada 130 a la cámara de ánodo 104 del dispositivo huésped 103. La otra salida de la cámara de desgasificación 125 del colector anfitrión 102 es una salida de drenaje 138 que puede ser abierta y cerrada selectivamente para drenar fluido desde la cámara de desgasificación 125 del colector anfitrión 102 y/o la cámara ánodo 104 del dispositivo huésped 103. Como se ha indicado anteriormente, un dispositivo de control de flujo puede estar configurado dentro del colector anfitrión 102 en la salida 138 de la cámara de desgasificación 125 o puede estar instalado en una tubería (por ejemplo, la salida 21 mostrada en la figura 1, entubada al drenaje 23) conectada en comunicación de paso de fluido a la salida 138. De ese modo, el fluido puede ser drenado desde ambas cámaras cuando el dispositivo huésped 103 no está en funcionamiento, necesita ser reparado o es sustituido. El colector anfitrión 102 incluye también una salida 132 conectada en comunicación de paso de fluido con la cámara de ánodo 104 del dispositivo huésped 103, por lo que una solución de salida generada por la célula es evacuada desde el dispositivo huésped 103 y desechada desde el colector anfitrión 102. La comunicación de fluido a través de la cámara de desgasificación 125 en el colector anfitrión 102 y la cámara de ánodo 104 en el dispositivo huésped 103 es realizada preferiblemente por la fuerza de la gravedad que actúa sobre la masa de líquido dentro de la cámara de desgasificación 125. Para conseguir esto, la salida hacia la cámara de ánodo 104 en el dispositivo huésped 103 está situada a una altura por encima de la salida 128 a la cámara de desgasificación 125 en el colector anfitrión 102 para permitir que se forme un depósito de líquido en la cámara de desgasificación 125. El depósito de líquido permanece preferiblemente dentro de la cámara de desgasificación 125 durante un periodo de tiempo adecuado para permitir

que sea evacuado gas hidrógeno desde la cámara de desgasificación 125 a través de la trayectoria de flujo en el colector anfitrión 102 y salga por la abertura de salida 134. Cuando la cámara de desgasificación 125 se llena hasta el nivel de la salida de la cámara de ánodo 104, la presión hidrostática que actúa sobre el líquido de la cámara de desgasificación 125 empuja al líquido a través de la cámara de ánodo 104 en el dispositivo huésped 103 y sale por la salida bajo la fuerza de la gravedad. Para facilitar la electrolisis, se aporta un electrolito en la cámara de salmuera 108 en el dispositivo huésped 103. Una entrada 118 en el colector anfitrión 102 está conectada en comunicación de paso de fluido con la cámara de salmuera 108 en el dispositivo huésped 103. La cámara de salmuera 108 incluye también una salida en el dispositivo huésped conectada en comunicación de paso de fluido con una trayectoria de flujo y la salida 120 en el colector anfitrión 102. Como se muestra en las diversas vistas, las cámaras en el dispositivo huésped 103 pueden estar separadas por una membrana 106 de intercambio de aniones y el electrodo de ánodo 114 en un lado de una membrana 116 de intercambio de cationes y un electrodo de cátodo 110 en el otro lado. Cables eléctricos (no mostrados), para proporcionar electricidad a los electrodos 110 y 114, pueden estar dispuestos a través del colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103 en conexión con los electrodos 110 y 114. Los cables eléctricos pueden ser conectados de manera separable en la interfaz del colector anfitrión 102 y el dispositivo huésped 103 separando el dispositivo huésped del colector anfitrión. Un soporte de membrana (no mostrado), tal como de un poliéster no tejido (por ejemplo, fieltro), está preferiblemente alojado dentro de la cámara de salmuera 108 en el dispositivo huésped 103. Otras características tales como una o más juntas 146, y/o anillos tóricos, pueden estar incluidos también para aislar las interfaces entre las células y/o componentes de, o dentro de, cada célula del dispositivo huésped y la interfaz con el colector anfitrión 102. Otras membranas, como se ha explicado anteriormente, pueden ser también incluidas en la célula para favorecer la eficaz electrolisis del agua y aumentar la eficaz concentración y captura de cloro. Una descripción adicional de estos componentes, su funcionamiento y materiales preferidos, se proporciona o puede servir de referencia, en las Solicitudes de Patente de Estados Unidos, números de Serie 11/438.454 y 13/185.874. Otras características, tales como postes de alineación 144, pueden estar configuradas ya sea en el colector anfitrión 102 y/o el dispositivo huésped 103 de la célula 100 para permitir que la célula sea montada y desmontada durante el mantenimiento, la sustitución del dispositivo huésped 103 o la reparación de averías de la célula 100.

REIVINDICACIONES

1. Una célula electrolítica (12) configurada para la reparación de averías, retirada y sustitución sencillas y rápidas de la célula durante procedimientos de servicio y mantenimiento, que comprende:
- 5 un colector de distribución (148) que tiene una interfaz anfitrión (150) y una trayectoria de flujo que se inicia en una entrada (160) y que termina en una salida (162) en la interfaz anfitrión (150);
- una sección de cátodo (112) que tiene una trayectoria de flujo adaptada para transportar cationes y una interfaz huésped (152) con una conexión de intercambio configurada para asentarse de manera separable en la interfaz anfitrión (150);
- 10 una sección de ánodo (104) que tiene una trayectoria de flujo adaptada para transportar aniones y una interfaz huésped (152) con una conexión de intercambio configurada para asentarse de manera separable en la interfaz anfitrión (150);
- un electrodo (110/114) asociado con respectivas secciones de ánodo y de cátodo (104/112); y
- una sección de electrolito (108) que tiene una trayectoria de flujo adaptada para transportar un electrolito, y una interfaz huésped (152) con una conexión de intercambio configurada para asentarse de manera separable en la
- 15 interfaz anfitrión (150);
- en la que las secciones de cátodo (112), de ánodo (104) y de electrolito (108) están dispuestas en la interfaz anfitrión (150) mediante uno o más conectadores.
2. La célula electrolítica de la reivindicación 1, que comprende además una membrana de intercambio (106/116) recibida de manera retirable entre trayectorias de flujo de cátodo y de ánodo y la trayectoria de flujo del electrolito.
- 20 3. La célula electrolítica de la reivindicación 1, en la que la trayectoria de flujo que se inicia en entrada (160) en el colector de distribución (148) está en conexión entubada a una fuente de electrolito.
4. La célula electrolítica de la reivindicación 1, en la que la trayectoria de flujo en el colector de distribución (148) comprende una cámara de desgasificación (125), estando la entrada conectada de manera separable a la trayectoria de flujo del cátodo y la salida conectada de manera separable a la trayectoria de flujo del ánodo.
- 25 5. La célula electrolítica de la reivindicación 1, en la que la trayectoria de flujo que se inicia en la entrada (160) del colector de distribución (148) está en conexión entubada a una fuente de agua.
6. La célula electrolítica de la reivindicación 1, en la que las conexiones de intercambio de cátodo y de ánodo comprenden una entrada y una salida a las respectivas trayectorias de flujo de cátodo y de ánodo.
- 30 7. La célula electrolítica de la reivindicación 1, en la que las conexiones de intercambio de cátodo y de ánodo comprenden una conexión eléctrica a los respectivos electrodos de cátodo y de ánodo.
8. La célula electrolítica de la reivindicación 1, en la que las conexiones de intercambio de cátodo y de ánodo comprenden puntos de alineación para alinear las respectivas interfaces huésped (152) de cátodo y de ánodo con la interfaz anfitrión (150).

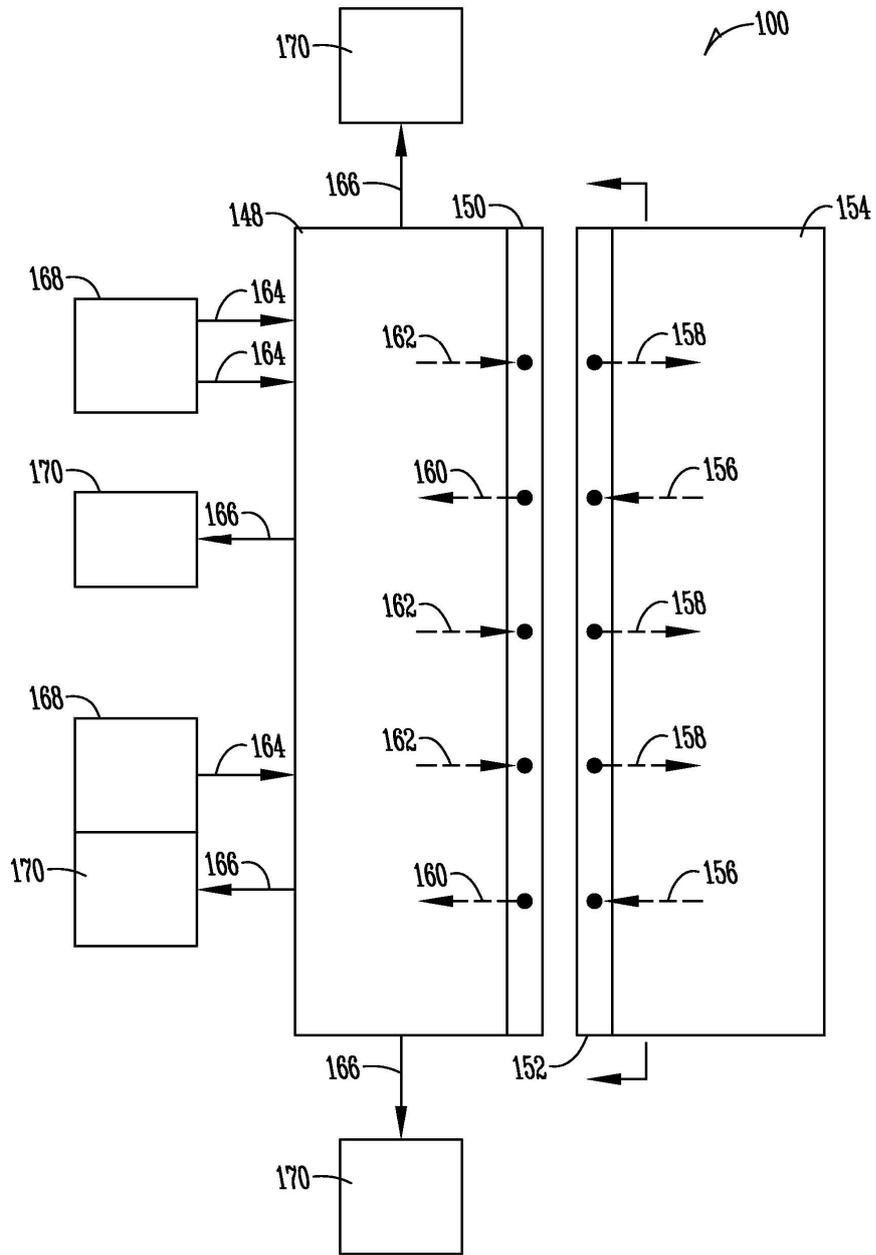


Fig. 2A

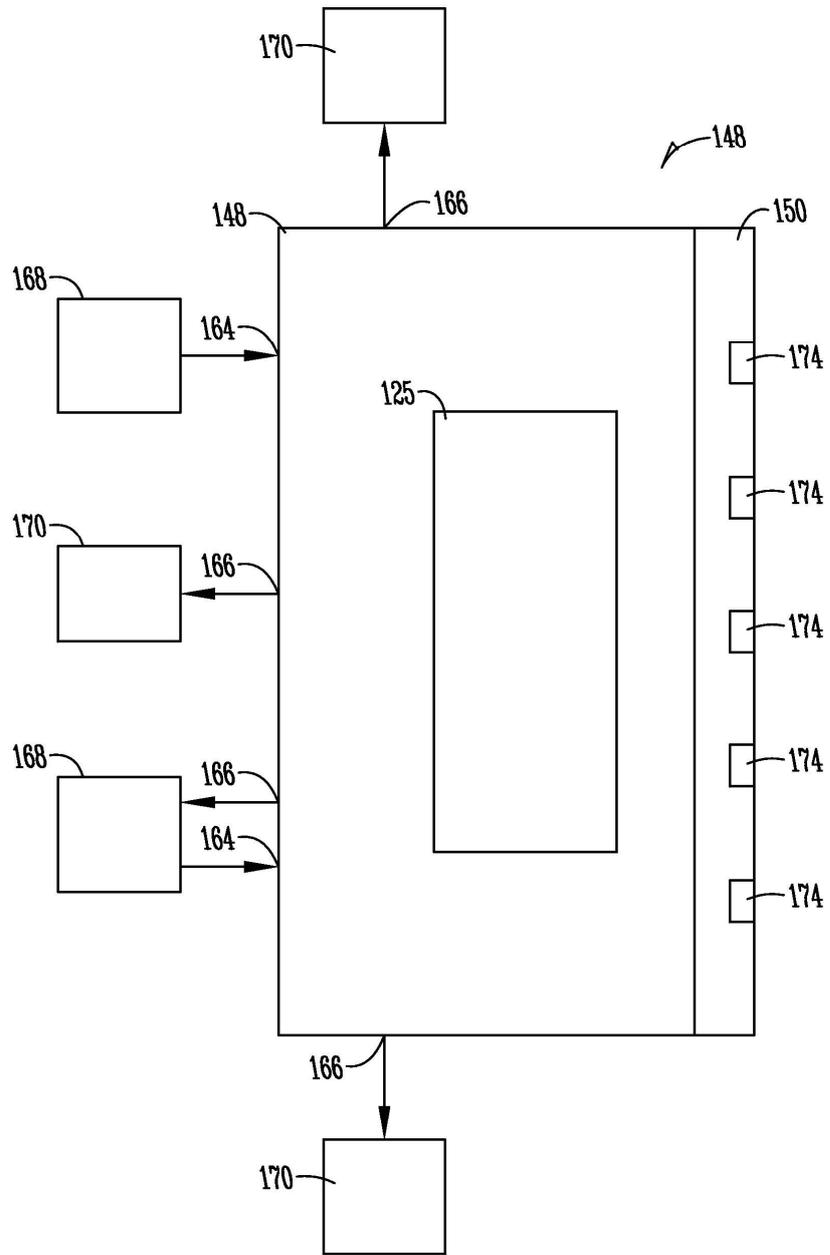


Fig. 2B

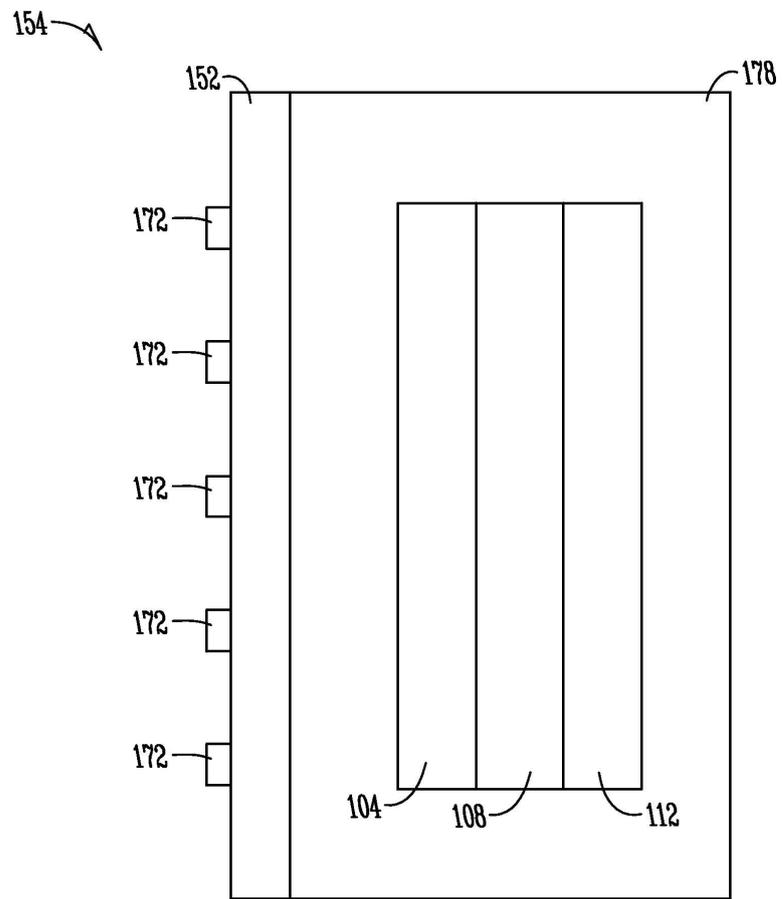


Fig. 2C

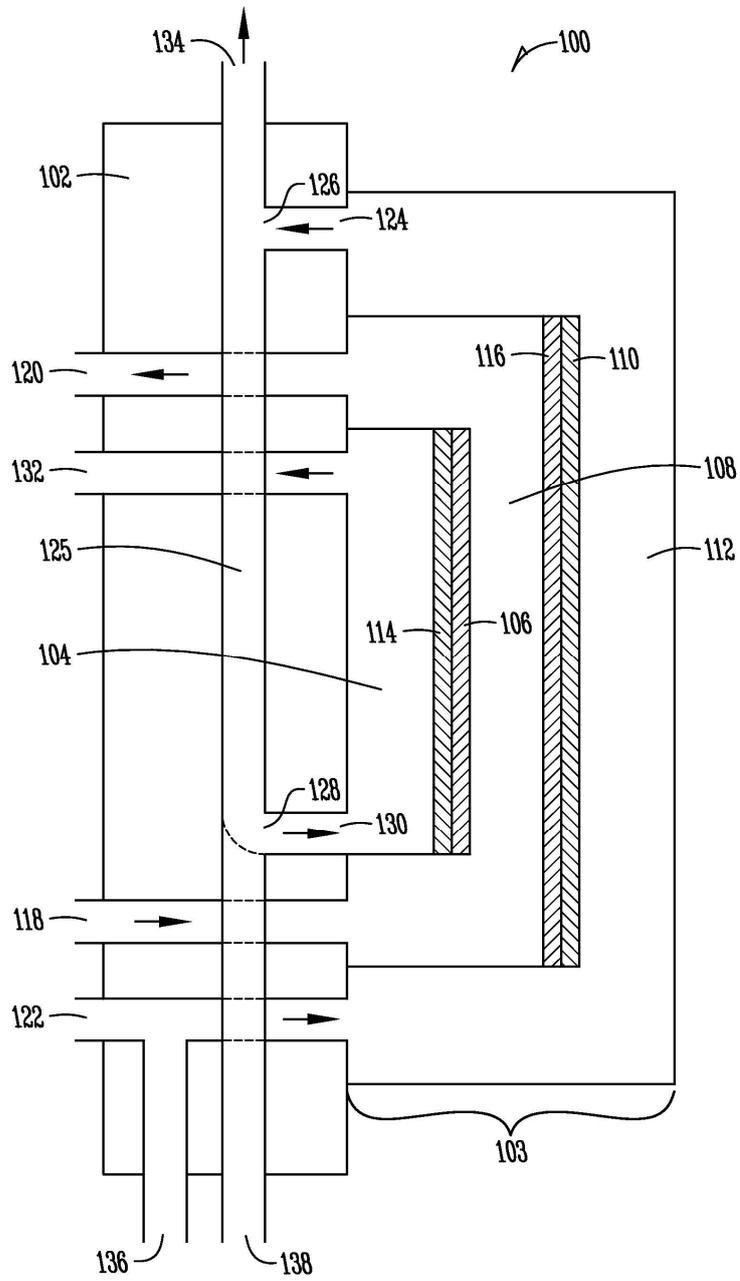


Fig. 3

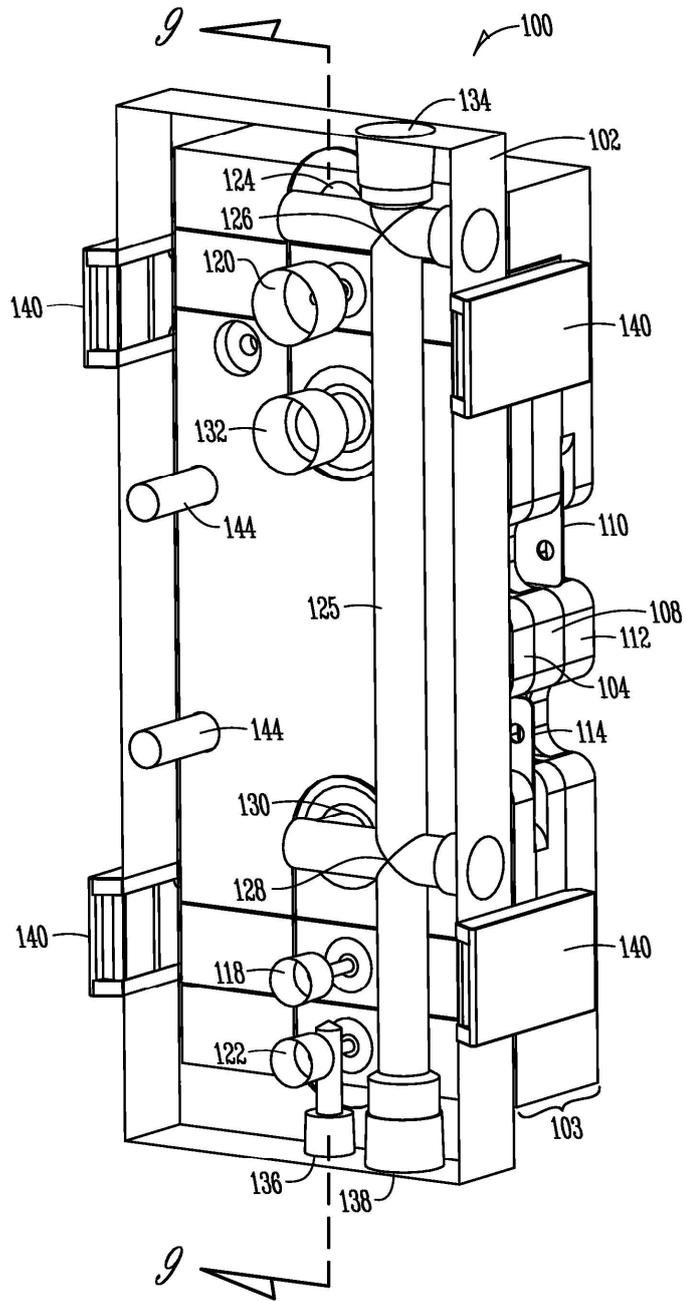


Fig. 4

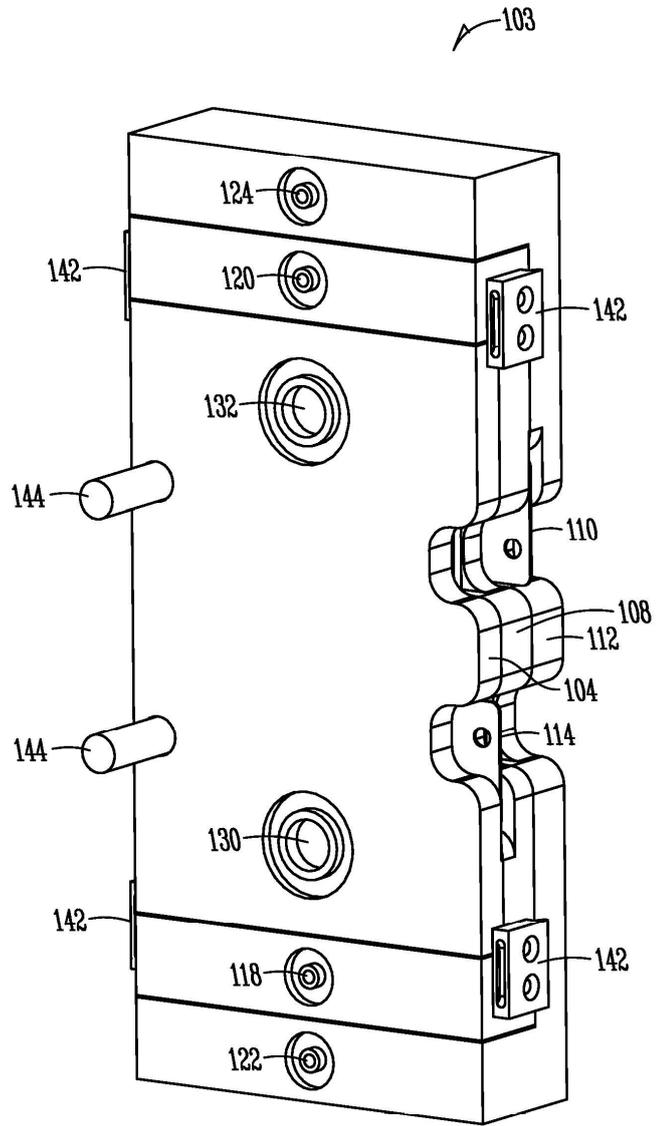


Fig. 5

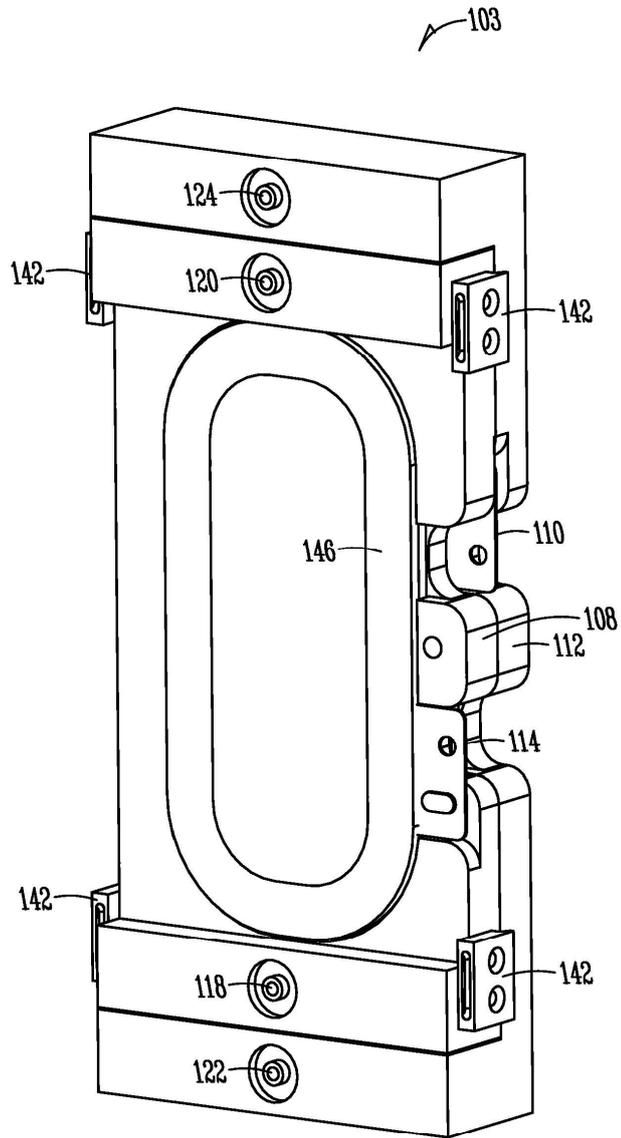


Fig. 6

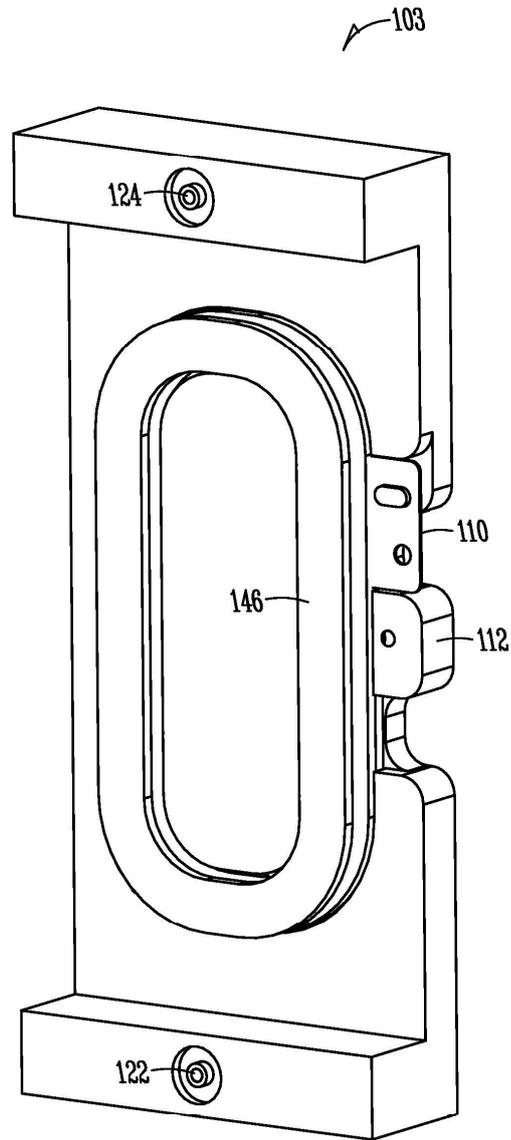


Fig. 7

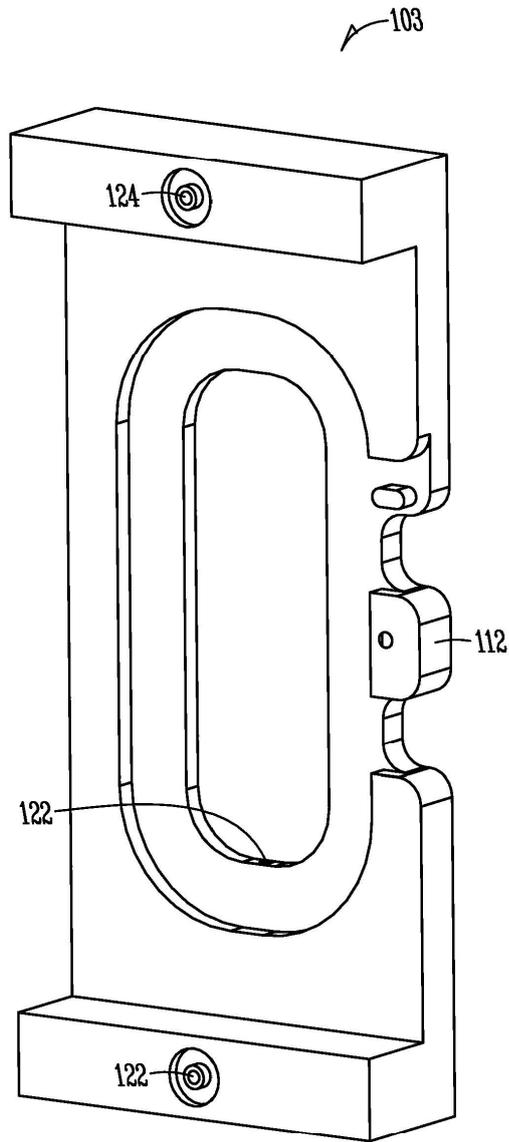


Fig. 8

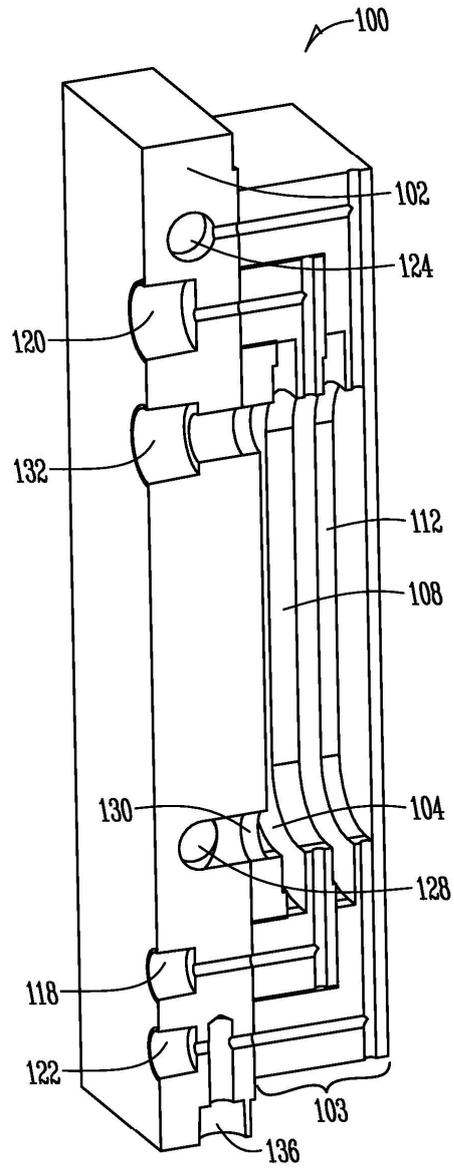


Fig. 9