

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 612**

51 Int. Cl.:

C25B 1/26 (2006.01)

C02F 1/461 (2006.01)

C02F 1/467 (2006.01)

C02F 103/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2010 E 10816470 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2478130**

54 Título: **Un clorinador de agua salada**

30 Prioridad:

16.09.2009 AU 2009904495

26.05.2010 AU 2010902315

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

22.07.2015

73 Titular/es:

DAVEY WATER PRODUCTS PTY LTD (100.0%)

6 Lakeview Drive

Scoresby, VIC 3179, AU

72 Inventor/es:

DAVIDSON, ROBERT BRUCE y

LANCE, MARK ANDREW

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 541 612 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

Un clorinador de agua salada

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un clorinador de agua salada. Una aplicación primaria de la invención se utiliza para el acondicionamiento del agua en una piscina; no obstante, son posibles otras aplicaciones en las que un cuerpo de agua salada requiere acondicionamiento por un agente oxidante para matar las bacterias y algas, por ejemplo instalaciones de acondicionamiento de aire de evaporación, fuentes y piscinas de spa.

Antecedentes

Los clorinadores de agua salada del tipo con el cual está relacionada la invención incluyen una célula de electrólisis para electrolizar sales de cloruro en el agua para generar cloro en un ánodo de la célula de electrólisis. El cloro reacciona con un hidróxido (es decir, hidróxido de sodio NaOH) en el agua (que, junto con gas hidrógeno se produce en el cátodo) para formar iones de hipoclorito (principalmente de hipoclorito de sodio – NaOCl) como el agente de esterilización primario.

Un problema con tales electroclorinadores es que las incrustaciones (principalmente sales de calcio) se depositan y acumulan en el cátodo, reduciendo de este modo la eficiencia de la producción de cloro por la célula. Este problema se ha tratado mediante la limpieza periódica de la célula, tanto manualmente retirándola del sistema de cloración y empapando/lavando los electrodos en ácido como automáticamente por el sistema incluyendo medios para la inyección de una dosis de ácido limpiador en la célula que permanece en la célula durante un tiempo predeterminado antes de ser bombeado fuera y dentro del cuerpo de agua salada. Ambos métodos de limpieza manual y automático, aparte de otros problemas, requieren consumidores que gestionen el ácido que generalmente no es aceptable para los consumidores.

Otro método para la reducción del problema de acumulación de incrustaciones ha sido invertir periódicamente la polaridad de los electrodos. No obstante, esto requiere circuitos de control más complejos y, por consiguiente, más caros y es necesario proporcionar revestimientos en todos los electrodos. También tiende a reducir la durabilidad de los electrodos.

Las patentes de Estados Unidos US 3.960.695 (P.S. Roller), US 3.432.420 (Pei-Tai Pan), US 3.822.017 (W. Rast) y US 4.668.369 (A.S. King) revelan el uso de rasquetas accionadas mecánicamente dentro de una célula de electrólisis para eliminar depósitos de un cátodo. El solicitante, no obstante, no está al tanto de ninguna de tales disposiciones que están actualmente en el mercado y asume que las disposiciones tal como han sido ejemplificadas por estas patentes de EE.UU. no han sido efectivas, tanto operacionalmente como por motivos de costes de fabricación elevados.

La presente invención trata el problema de la acumulación de incrustaciones en el cátodo de una manera que reduce las desventajas de los métodos de limpieza anteriores descritos anteriormente.

Revelación de la invención

De acuerdo con la presente invención se ha proporcionado un clorinador de agua salada (p. ej. para una piscina) incluyendo una célula de electrólisis que contiene un ánodo y un cátodo y una rasqueta que es móvil con respecto al cátodo para eliminar los depósitos de los productos de electrólisis de una superficie del cátodo, donde la rasqueta incluye partes de raspado que están posicionadas y configuradas para ser auto-empujadas contra la superficie del cátodo.

De este modo, la invención proporciona una solución mecánica al problema de eliminación de incrustaciones del cátodo. Es decir, la incrustación se raspa físicamente de la superficie del cátodo. Preferiblemente las partes de raspado de la rasqueta están formadas por un material elástico y tienen una configuración curvada y la rasqueta se mantiene en una posición con relación a la superficie del cátodo de tal forma que las partes de raspado contactan flexiblemente con esa superficie debido a su curvatura.

El cátodo es un electrodo de placas y la rasqueta comprende lados opuestos, donde las partes de raspado tienen forma de nervaduras que se extienden entre los lados opuestos transversalmente en toda la superficie del cátodo. Tales nervaduras, siendo elásticas y curvadas, son efectivamente muelles de láminas. Las nervaduras pueden aumentar en anchura desde uno de dichos lados opuestos a sus centros y, a continuación, disminuir en anchura desde sus centros al otro de dichos lados opuestos de tal manera que cada nervadura contacta flexiblemente con la superficie del cátodo con una presión sustancialmente igual a lo largo de la longitud de la nervadura.

El clorinador de agua salada incluye preferiblemente dos rasquetas, cada una para eliminar los depósitos de productos de electrólisis de una superficie respectiva opuesta del cátodo. Cada rasqueta incluye partes de raspado

que están posicionadas y configuradas como se ha descrito anteriormente. Preferiblemente, cada rasqueta está hecha de titanio, que es un metal que tiene suficiente flexibilidad y ductilidad para que las nervaduras se ajusten a las superficies del cátodo y contacten con ellas con la suficiente fuerza para raspar las incrustaciones. Este metal es también altamente resistente al entorno corrosivo que existe dentro de una célula de electrólisis. Alternativamente, las rasquetas podrían estar hechas de otro material apropiado, por ejemplo un plástico impregnado con fibras de vidrio para proporcionar una fricción de superficie incrementada para ayudar en la eliminación de incrustaciones.

Siendo el cátodo del clorinador de agua salada un electrodo de placas, las rasquetas podrían ser sustancialmente coextensivas en contorno periférico con el cátodo. También las rasquetas están creadas para minimizar la "degradación" de la superficie del cátodo por la rasqueta. Esto se logra minimizando el perfil de las rasquetas en ángulos rectos hasta las principales superficies de las placas de ánodo y cátodo. Las áreas del cátodo degradadas por las rasquetas pueden no producir cloro y, de este modo, minimizando la degradación de las superficies del cátodo por las rasquetas, se maximizará la producción de cloro. De este modo, la o cada rasqueta tiene preferiblemente una estructura de malla como se ha descrito anteriormente (es decir, una estructura que tiene lados opuestas entre los cuales las partes de raspado, nervaduras, se extienden) de tal manera que la degradación de las superficies del cátodo adyacentes se minimice.

Preferiblemente un marco, que puede estar hecho de un material de plástico, se proporciona para el montaje y posicionamiento de las rasquetas con respecto al cátodo. Tal marco con las rasquetas montadas en él, permite a la placa del cátodo estar localizada entre las rasquetas y estar mantenida entre ellas por las nervaduras elásticas. Es decir, el marco proporciona un medio para el montaje de las rasquetas para que sus partes de raspado estén posicionadas de tal manera que debido a su configuración (es decir, nervaduras curvadas) sean auto-empujadas (en virtud de la flexibilidad y la curvatura de las nervaduras) contra las superficies del cátodo adyacentes.

Un mecanismo en el clorinador de agua salada para mover relativamente las rasquetas y el cátodo es tal que preferiblemente las rasquetas y el cátodo son relativa y recíprocamente movibles y más preferiblemente tal mecanismo es operable para mover recíprocamente las rasquetas. No obstante, la invención está pensada para abarcar las disposiciones en las que se mueve el cátodo en lugar de las rasquetas o en las que ambos de mueven.

El mecanismo para mover relativamente las rasquetas y el cátodo puede incluir cualquier medio apropiado, tanto mecánico como eléctrico o ambos y puede, por ejemplo, ser o incluir un solenoide. Preferiblemente, se proporciona un solenoide que es operable para mover recíprocamente las rasquetas.

Un alojamiento del clorinador de agua salada define preferiblemente una primera cámara y una segunda cámara. En esta forma de realización, la primera cámara proporciona la célula de electrólisis y la segunda cámara contiene un solenoide que es un componente de un mecanismo para mover recíprocamente las rasquetas o el cátodo. Un núcleo móvil para el solenoide se ubica dentro de la primera cámara y está sujeto a las rasquetas, por ejemplo a través del marco descrito anteriormente o el cátodo. La corriente eléctrica suministrada al solenoide es operable para generar un campo magnético para mover el núcleo en el solenoide para mover recíprocamente las rasquetas o el cátodo.

Con el fin de mover recíprocamente las rasquetas (o el cátodo si alternativamente se mueve recíprocamente el cátodo), el solenoide puede comprender dos bobinas de solenoide dispuestas axialmente y se proporciona un núcleo móvil para cada bobina sujeto a las rasquetas (o cátodo). Activando alternativamente las bobinas de solenoide, uno u otro núcleo actúa y se incluye magnéticamente en su bobina asociada para mover recíprocamente las rasquetas (o el cátodo). Alternativamente, se puede proporcionar una única bobina de solenoide para incluir el núcleo móvil en ella y se pueden proporcionar medios para repeler el núcleo móvil después de que se haya movido dentro del solenoide. Tales medios para repeler el núcleo pueden ser un imán permanente o un resorte antagonista.

En una forma de realización que incluye un alojamiento en el cual el alojamiento define dos cámaras, un circuito de control para la célula de electrólisis se incluye en la segunda cámara. El circuito de control puede incluir un sensor de flujo para detectar un flujo de agua salada a través de la célula de electrólisis. Este sensor de flujo puede funcionar para provocar que la energía eléctrica de la célula de electrólisis se desconecte cuando no haya flujo de agua salada a través de la célula o si el índice de flujo no supera un valor mínimo predeterminado. De este modo, esta forma de realización de la invención coloca un sensor de flujo dentro del alojamiento para detectar las condiciones de flujo/no flujo en la célula de electrólisis, a diferencia por ejemplo de un sensor de flujo ubicado exteriormente en las tuberías de la célula de electrólisis. De este modo, el sensor de flujo se ubica en la misma ubicación en la cual se puede producir un problema de seguridad, por ejemplo si el flujo a través de la célula de electrólisis cesa pero la energía eléctrica sigue siendo suministrada a los electrodos de la célula de electrólisis, se pueden generar gases y estar contenidos en la célula de electrólisis y la presión puede incrementarse lo suficientemente como para causar una explosión si la célula de electrólisis está aislada, por ejemplo si tiene válvulas de entrada y salida que están cerradas. Con esta forma de realización de la invención, cuando el flujo a través de la célula de electrólisis cesa, esto es detectado por el sensor de flujo el cual, a través del circuito de control, desconecta la energía que se suministra a los electrodos de la célula de electrólisis. Esta colocación del sensor de flujo dentro del clorinador evita un riesgo asociado con un sensor de flujo que está asociado con tuberías ubicadas

exteriormente que consiste en que el flujo se podría producir aun así dentro de la tubería pero no podría pasar a través de la célula de electrólisis (por ejemplo si se rompe la tubería entre el sensor de flujo y la célula de electrólisis) Alternativamente, como se ha mencionado anteriormente, si el índice de flujo cae por debajo de un valor mínimo predeterminado, la energía de la célula se podría desconectar.

5 También, el clorinador de agua salada, que comprende principalmente una célula de electrólisis y su circuito de control, se proporciona como una unidad compacta única (es decir, hay un alojamiento único). Esto proporciona ventajas de fabricación y, por tanto, una solución menos costosa que muchas instalaciones del estado anterior de la técnica en las que un circuito de control y una célula de electrólisis se proporcionan como unidades independientes.
10 En esta forma de realización, el alojamiento incluye preferiblemente un elemento de muro que divide el alojamiento para proporcionar las dos cámaras y el elemento de muro incluye una región, que puede ser disminuida en comparación con el grosor del elemento de muro, constituyendo una parte operativa del sensor de flujo.

15 El sensor de flujo puede incluir un calentador (por ejemplo un calentador de resistencia) y dos elementos receptivos de temperatura (por ejemplo termistores) que están separados, donde el calentador se utiliza para la transferencia de calor en el agua salada a través de dicha región del elemento de muro y los elementos receptivos de temperatura se utilizan para detectar diferenciales en la energía requerida para mantener un primer sensor (siendo uno de los elementos receptivos de temperatura) adyacente al calentador a una temperatura superior en comparación con un segundo sensor de referencia (siendo el otro de los dos elementos receptivos de temperatura) separado del
20 calentador para detectar la presencia o ausencia de un flujo de agua salada. El sensor de flujo mejora la seguridad en la medida en que su inmediatez al flujo real de agua salada a través de la célula de electrólisis a través de dicha región del elemento de muro contempla la detección de una condición de no flujo y, de este modo, la desconexión del suministro de energía a la célula de electrólisis antes de que se pueda producir un aumento dañino de presión.

25 La región del elemento de muro que constituye una parte operativa del sensor de flujo, que puede ser disminuida, debe ser suficientemente fuerte para resistir las presiones dentro de la célula de electrólisis. En consonancia con este requerimiento, el grosor de la región se minimiza (es decir, se disminuye) para que la transferencia de calor a través de esta se produzca lo más rápido posible para minimizar retrasos en la detección de la temperatura por los elementos receptivos de temperatura. Esta región es una parte operativa del sensor de flujo debido a su función en la transferencia de calor del calentador al agua salada y del agua salada a los elementos receptivos de temperatura.
30

El uso de una región del elemento de muro, que está posiblemente disminuida, para el sensor de flujo proporciona dos ventajas. En primer lugar, un polímero apropiado para el elemento de muro es más resistente a la corrosión que los materiales de elemento de muro alternativos tales como el metal y, en segundo lugar, no existe un paso de fuga potencial entre la cámara de control y la cámara de cloración, incrementando así la fiabilidad de la unidad.
35

Preferiblemente el elemento receptivo de temperatura de referencia se utiliza también para la detección de temperatura dentro de la célula de electrólisis y los componentes del circuito de control contemplan la medición de temperatura. Tal detección de temperatura y componentes de medición pueden ser operativos para ajustar el suministro de energía a la célula de electrólisis y, de este modo, la producción de cloro dependiente de las temperaturas detectadas, por ejemplo, la producción de cloro a una temperatura que es demasiado elevada o demasiado baja podría dañar la célula de electrólisis (de este modo, la detección de temperatura se utiliza para detener o reducir la producción de cloro si la temperatura detectada está en un valor posiblemente dañino, siendo tanto demasiado elevado como demasiado bajo). La detección de temperatura se puede utilizar también entre estos
40 límites para variar la energía de salida de la célula, optimizar la producción de cloro y maximizar la vida de la célula.
45

La conductividad dentro de la célula de electrólisis también se puede medir (como se describe más completamente más abajo) y la medición de temperatura se puede utilizar para "corregir" la medición de conductividad. Es decir, la medición de conductividad (para estimar la concentración de sal) se ve afectada por la temperatura dentro de la célula y, de este modo, los valores de conductividad se determinan con respecto a una temperatura de referencia fijada. De este modo, la temperatura medida real se utiliza para ajustar la conductividad medida real (de acuerdo con un algoritmo predeterminado) para dar un valor de conductividad corregido que es un valor relativo a la temperatura de referencia fijada. De este modo, el circuito de control de la célula de electrólisis preferible y funcionalmente permite o incluye componentes para medir la conductividad eléctrica entre los ánodos para producir una lectura de
50 conductividad de referencia. Dependiendo de las mediciones de la conductividad eléctrica entre el ánodo y el cátodo de cloración en comparación con la lectura de conductividad de referencia, se puede ocasionar que las rasquetas funcionen para que el cátodo se limpie cuando una medición de conductividad eléctrica varíe de la lectura de conductividad de referencia por un valor de umbral predeterminado.
55

60 Alternativamente, las rasquetas se pueden activar de acuerdo con una programación basada en el tiempo.

Para una mejor comprensión de la invención y para mostrar cómo se puede llevar a cabo lo mismo, se describirán ahora formas de realización preferidas de la misma, a modo de ejemplo no limitativo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos.

65

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra esquemáticamente una instalación de clorinador simple para una piscina doméstica.

5 La figura 2 ilustra esquemáticamente funciones básicas de un controlador para un clorinador de la instalación de la figura 1.

La figura 3 es una vista en perspectiva detallada de un clorinador de acuerdo con una forma de realización de la presente invención

10 La figura 4 es una vista en sección transversal longitudinal del clorinador ensamblado de la figura 3.

La figura 5 es una vista en perspectiva de los componentes, siendo un marco con rasquetas y una placa de cátodo, del clorinador de la figura 3.

15 La figura 6 es una vista en perspectiva detallada de los componentes de la figura 5.

La figura 7 es una sección transversal de una rasqueta a lo largo de la línea de sección VII-VII de la figura 6.

20 Las figuras 8 y 9 son vistas en perspectiva de lados opuestos de un elemento de muro del alojamiento del clorinador de la figura 3, con la figura 8 ilustrando también un disipador de calor sujeto al elemento de muro.

La figura 10 es una sección transversal del elemento de muro de las figuras 8 y 9.

25 Las figuras 11 y 12 son secciones transversales longitudinales de otro clorinador de agua salada de acuerdo con una forma de realización de la invención, donde la figura 11 ilustra una posición no operada para las rasquetas y la figura 12 ilustra una posición operada para las rasquetas.

Descripción detallada

30 Con referencia a la figura 1, una instalación de clorinador 18 para una piscina doméstica incluye una bomba de circulación 20 para bombear el agua de la piscina 22 desde la piscina por tubería de succión 24 a través de un filtro 26 desde el cual pasa a través de la tubería 28 a una entrada 90 de una célula de electrólisis 34 de un clorinador 30 y vuelve a la piscina desde la salida 92 de la célula de electrólisis 34 a través de la tubería de retorno 32.

35 El clorinador 30, que es una forma de realización del objeto de la presente invención, comprende una estructura compacta de la célula de electrólisis 34 y un controlador ubicado adyacentemente 36 (es decir, un circuito de control) dentro del mismo alojamiento.

40 El circuito de control 36 (véase la figura 2) recibe un suministro de energía de entrada 42, por ejemplo 240 voltios CA y proporciona al menos funciones básicas de un suministro de energía 44 a la bomba de circulación 20, un suministro de energía CC 46 a los electrodos de la célula de electrólisis 34 y un suministro de energía 48 para operar una función de limpieza de la célula de electrólisis (se describe a continuación). Las entradas de control al circuito de control 36 incluyen al menos, un flujo de agua salada o ninguna señal de flujo 50 desde un sensor de flujo que es estructuralmente una parte del circuito de control 36 y la célula de electrólisis 34 (como se describirá a continuación), una señal de temperatura 52 de un sensor de temperatura que es también estructuralmente una parte del circuito de control 36 y la célula de electrólisis 34 (como se describirá también a continuación), una señal 54 de una sonda de pH dentro de la célula de electrólisis 34 y una señal 56 de una ORP (sonda de reducción de oxidación) también dentro de la célula de electrólisis 34. La sonda ORP mide el potencial de reducción de oxidación de cualquier oxidante que pueda estar en el agua, tal como el cloro. Esto proporciona una estimación aproximada del nivel de cloro.

50 Se realiza también una medición de la conductividad eléctrica entre los electrodos del cátodo y el ánodo de la célula de electrólisis (cuando no se hace funcionar para producir cloro) como se indica por la señal 58. La conductividad puede variar debido a un número de factores, incluyendo salinidad, temperatura del agua y acumulación de incrustaciones en los electrodos.

60 A intervalos establecidos la conductividad se mide también entre dos electrodos de ánodo, cuando no está implicada en el proceso de cloración, para proporcionar una lectura de conductividad de referencia. Si la conductividad reducida entre los ánodos y el cátodo (corregida para las variaciones de temperatura como se ha descrito anteriormente) es evidente en una comparación de las conductividades de electrodos de cloración y referencia, se asume que la acumulación de incrustaciones está interfiriendo con la conductividad de electrodo (ánodos a cátodo) y se inicializa la función de limpieza de la célula de electrólisis 34 (descrita más abajo).

65 En el funcionamiento de la instalación del clorinador 18, el circuito de control 36 opera la bomba de circulación 20 para bombear agua salada a través de la célula de electrólisis 34 donde se electroliza por electricidad 46 aplicada a los ánodos y un cátodo de la célula de electrólisis 34. La concentración de sal del agua de piscina 22 debería ser al

ES 2 541 612 T3

menos de 3.500 ppm (0,35%). Si es menor, podría reducir la durabilidad del clorinador 30 y se produciría insuficiente cloro para sanear efectivamente el agua de piscina 22.

5 Una característica de seguridad del clorinador 30 es que cuando no se recibe ninguna señal de flujo 50, que podría ser una condición de defecto si la bomba de circulación 20 está funcionando aún, el suministro de energía 46 a los electrodos se desconecta y su suministro se impide mientras se siga detectando la condición de no flujo. Dependiendo de la instalación 18 (por ejemplo si existe o no una variación del clorinador 30 – no mostrada) una señal de no flujo 50 podría ser también operativa para desconectar la energía 44 de la bomba de circulación 20. Alternativamente, la energía 44 se podría desconectar si el índice de flujo cae por debajo de un valor mínimo predeterminado.

15 El circuito de control 36 es receptivo a la señal del sensor de temperatura 52 para optimizar la producción de cloro mediante el ajuste de la energía 46 que se suministra a los electrodos. La producción de cloro que está relacionada con la cantidad de corriente que toma la célula de electrólisis 34 depende de la temperatura del agua salada y su concentración de sal (un descenso de la temperatura disminuye la corriente que se utiliza, cuanto más reducida sea la concentración de sal, la demanda de corriente será superior). Como se ha descrito anteriormente, las mediciones de conductividad y temperatura se realizan para controlar el funcionamiento de la célula 34.

20 Con referencia a las figuras 3 y 4, el clorinador 30 comprende un alojamiento 80 el cual está formado por un cuerpo principal generalmente cilíndrico 82 y una tapa de extremo 86. El cuerpo principal 82 tiene generalmente lados planos los cuales están estriados 83 y sobre los cuales se fijan las placas de cubierta 85. Los lados planos y estriados 83 pretenden minimizar el volumen interno de la célula de electrólisis 34 y proporcionar suficiente fuerza para resistir las elevadas presiones internas que se desarrollarán. El volumen interno del alojamiento 80 está dividido por un elemento de muro circular 88 en el extremo del cuerpo 82 junto a la tapa de extremo 86 para que el alojamiento 80 defina dos cámaras, una de las cuales 35 es para la célula de electrólisis 34 y la otra de las cuales 37 (definida por la tapa de extremo 86 y el elemento de muro 88) es para el circuito de control 36. El elemento de muro 88 está roscado para fijación al cuerpo principal 82 y la tapa de extremo 86 está roscada también para fijación al elemento de muro 88. Una tuerca de bloqueo para asegurar el ensamblaje del cuerpo principal 82, el elemento de muro 88 y la tapa de extremo 86 se referencia con 87. El cuerpo 82 incluye una entrada 90 y una salida 92 para el flujo del agua salada a través de la célula de electrólisis.

35 Los electrodos de la célula de electrólisis 34 comprenden un cátodo central 94 en forma de una placa rectangular que tiene una lengüeta 96 que se extiende desde una esquina superior para conexión eléctrica al cátodo y dos ánodos 98 los cuales también son placas rectangulares que tienen lengüetas 100 que se extienden desde sus esquinas inferiores para conexión eléctrica a los ánodos. Una rasqueta 102 se ubica entre cada superficie del cátodo 94 y un ánodo 98. Las dos rasquetas 102 son rectangulares en líneas generales y son sustancialmente coextensivas con el cátodo 94.

40 El cátodo 94 y las dos rasquetas 102 son ambos de titanio y, dado que están en contacto, las incrustaciones se acumularán en las superficies expuestas de las rasquetas 102 así como en las superficies del cátodo 94. Por consiguiente, las rasquetas 102 se construyen para minimizar el área de las superficies del cátodo 94 que cubren. De este modo, cada rasqueta 102 tiene una estructura de malla de tal manera que se minimice la cobertura de la superficie de cátodo adyacente por la rasqueta.

45 Con referencia a las figuras 6 y 7, cada rasqueta 102 comprende lados opuestos 104 entre los cuales las partes de raspado, que son nervaduras 106, se extienden, generalmente perpendicularmente a los lados 104. Como se puede ver mejor en la figura 7, cada nervadura 106 es de un grosor sustancialmente uniforme a lo largo de su longitud y está curvada sobre su longitud (en la figura 7 la curvatura está hacia el lado derecho). Además, y como se puede ver mejor en las figuras 4, 5 y 6, el ancho de cada nervadura 106 incrementa suavemente desde uno de los lados 104 a su centro y, a continuación, disminuye en ancho al otro lado 104. La referencia 108 indica el área central generalmente de ancho máximo de cada nervadura 106. Las rasquetas 102 están hechas de titanio y la flexibilidad de este metal junto con la configuración de las nervaduras 106, es decir, su curvatura, garantiza que las nervaduras 106 serán auto-empujadas contra la superficie de cátodo adyacente cuando las rasquetas 102 se monten en la célula de electrólisis 34. Cada nervadura es un muelle de lámina que tiene una curvatura sobre su longitud que es tal como para garantizar que la nervadura 106 se apoye contra su superficie de cátodo adyacente máximamente a lo largo de la longitud de la nervadura. También, el ancho creciente de cada nervadura 106 desde un lado 104 hacia su centro 108 y, a continuación, su disminución en ancho al otro lado 104 pretende garantizar que cada nervadura 106 contacte flexiblemente con la superficie adyacente del cátodo 94 con una presión sustancialmente igual sobre la longitud de cada nervadura 106. Esto pretende garantizar que las superficies completas del cátodo 94 se raspen de manera efectiva. Es posible que se puedan adoptar otros patrones de nervadura más óptimos. El material de raspado puede ser alternativamente de plástico, impregnado con fibras de vidrio, proporcionando fricción de superficie incrementada para asistir en la eliminación de incrustaciones.

65 En referencia ahora a las figuras 5 y 6, las rasquetas 102 están posicionadas dentro de un marco 110 que tiene una configuración sustancialmente rectangular para recibir las rasquetas 102 y el cátodo 94 en él. El marco 110 incluye un vástago 112 para la fijación a medios para mover relativamente las rasquetas 102 y el cátodo 94.

ES 2 541 612 T3

La figura 5 ilustra un ensamblaje del marco 110 que monta las dos rasquetas 102 con la placa de cátodo 94 prensada entre las nervaduras flexibles curvadas 106. Los medios para mover el ensamblaje del marco 110 y las rasquetas 102 con respecto al cátodo 94 incluyen dos núcleos 114 de material magnético, por ejemplo acero, ubicados dentro del vástago 112. Los núcleos 114 están asociados operativamente con dos bobinas de solenoide 116 (descritas más abajo).

El elemento de muro 88 (véanse las figuras de 8 a 10) del alojamiento 80 está moldeado para proporcionar una extensión cilíndrica 120 que tiene un extremo cerrado el cual se extiende en la segunda cámara 37 y está abierto a la cámara 35 de la célula de electrólisis 34. Las bobinas de solenoide 116 están ubicadas en la extensión cilíndrica 120 y el vástago 112 y los núcleos 114 del marco 110 y el ensamblaje de las rasquetas 102 es recibido en la extensión cilíndrica 120. De este modo, las bobinas de solenoide 116 están ubicadas en la segunda cámara 37 y los núcleos móviles 114 de los solenoides se ubican dentro de la cámara 35.

La corriente eléctrica suministrada a una de las bobinas de solenoide 116 atrae un núcleo 114 dentro del centro de esa bobina y la corriente eléctrica suministrada a la otra bobina 116 atrae al otro núcleo 114 dentro del centro de esa bobina. De este modo, las bobinas 116 y los núcleos 114 están separados de manera apropiada uno con respecto a otro de tal forma que activando alternativamente las bobinas 116, el ensamblaje de las rasquetas 102 y el marco 110 se correspondan, moviendo de este modo las nervaduras 106 sobre las superficies del cátodo 94.

Alternativamente, la extensión cilíndrica 120 puede contener dentro de ella un medio para repeler el vástago 112 que tiene un único núcleo móvil 114 después de que se haya movido dentro de una única bobina de solenoide 116. Este medio podría ser por ejemplo un muelle de compresión o un imán permanente (no mostrado).

La cámara 35 de la célula de electrólisis 34 contiene dos moldeados 124 (véase la figura 3) cada uno de los cuales monta uno de los ánodos 98. Cada moldeado 124 incluye proyecciones 126 que cooperan con recesos complementarios (no mostrados) en los ánodos 98 para ubicar y soportar los ánodos 98 en posición dentro de la célula de electrólisis 34 del alojamiento 80. Las proyecciones 126 pueden ser conexiones de tipo bayoneta para ajustarse dentro de recesos complementarios en los ánodos 98.

Adicionalmente, cada moldeado 124 define un receso 132 de tal forma que junto con los moldeados 124, junto con el cuerpo de alojamiento principal 82, defina un pasaje para un flujo "más sencillo" del agua salada 22 a través de la célula de electrólisis 34 desde la entrada 90 a la salida 92, cuyo flujo pasa por encima y entre los ánodos 98 y el cátodo 94. Por supuesto, el agua salada penetra en otra parte dentro de la cámara 35. La estructura de malla de las nervaduras 106 en las rasquetas 102 promueve el flujo turbulento del agua salada 22 sobre cada electrodo y permite el intercambio iónico entre el cátodo 94 y los ánodos 98. Como es conocido, los ánodos se cubren, por ejemplo con una capa electro-depositada de rutenio. Los recesos 132 están moldeados también de tal forma que cualquier burbuja que se pueda acumular en sus regiones superiores cuando el clorinador 30 no esté funcionando, se eliminen por la afluencia presurizada de agua salada 22 cuando la bomba 20 esté conectada y la célula de electrólisis funcione.

El elemento de muro 88 incluye estructuras para la recepción de la lengüeta 96 del cátodo 94 y las lengüetas 100 de los ánodos 98, de este modo (con referencia a la figura 9) dos estructuras inferiores 138 acomodan las lengüetas 100 de los ánodos 98 y una estructura superior 140 acomoda la lengüeta 96 del cátodo 94. Los conectores (no mostrados) se insertan en las estructuras 138, 140 para realizar la conexión eléctrica a las lengüetas 96, 100 y, de este modo, a los ánodos 98 y el cátodo 94. Los conectores se ajustan de manera sellada y apropiada en las estructuras 138, 140 para evitar la fuga de agua salada 22 de los mismos. Adicionalmente, para evitar la fuga de agua salada 22 dentro de la cámara del circuito de control 37, una cubierta 134 (véanse las figuras 3 y 10) se ubica sobre las estructuras 138 y 140 y se sella al elemento de muro 88. La figura 9 ilustra un sello 136 para la cubierta 134. La cubierta 134 incluye una prensaestopas 142 para el paso del cableado eléctrico desde los conectores para la lengüeta del cátodo 96 y las lengüetas de los ánodos 100. Dado que la cámara del circuito de control 37 está completamente cerrada, es importante que se evite la fuga de agua salada 22 dentro de esta. La cámara definida por la cubierta 134 y el elemento de muro 88 (es decir, la cual contiene las estructuras 138, 140 y las conexiones eléctricas a las lengüetas 96 y 100) se ventila a la atmósfera por pequeños agujeros (no mostrados) para evitar cualquier aumento de presión en ella.

El elemento de muro 88 monta también un disipador de calor 144 para lo cual incluye una sección almenada que define los recesos 146 (véase la figura 10) que están abiertos a la cámara 35 y sobre la cual fluye el agua salada 22 y donde la sección almenada también define recesos 148 que están abiertos a la cámara del circuito de control 37 y que reciben aletas 155 del disipador de calor 144. El disipador de calor 144 es una placa de aluminio en forma de L que tiene una base 149, desde la cual se extienden las aletas 150 y una parte sobresaliente 151.

La segunda cámara 37 incluye el circuito de control 36 el cual comprende una placa de circuito impreso (PCB) 152 la cual está montada en la parte sobresaliente 151 del disipador de calor 144. La mayoría de los componentes de generación de calor 154 del circuito de control 36, incluyendo triacs y otros componentes de generación de calor, se montan en la base 149 del disipador de calor 144. De este modo, el calor que se genera dentro de la cámara 37

mediante el funcionamiento del circuito de control 36 se elimina a través de las aletas 150 del disipador de calor 144 y el flujo próximo del agua salada sobre los recesos 146. Dado que la cámara del circuito de control 37 está completamente cerrada (lo cual garantiza la exclusión de insectos y otros restos del circuito de control) es importante que el calor generado se elimine para evitar el sobrecalentamiento de los componentes de control y, de este modo, posiblemente su fallo prematuro.

El elemento de muro 88 incluye también una apertura ciega 156 (véanse las figuras 9 y 10) la cual se abre a la cámara 37. El extremo cerrado 158 (véanse las figuras de 8 a 10) de la apertura 156 es una región disminuida que constituye una parte operativa de un sensor de flujo del circuito de control 36. Esta región disminuida 158, que está expuesta al flujo de agua salada 22 ha montado en ella misma un calentador (por ejemplo, un calentador de resistencia 160 – véase la figura 10) y al menos dos elementos receptivos de temperatura (por ejemplo, termistores 162, 164), uno de los cuales 162 es adyacente al calentador 160 y el otro 164 de los cuales, siendo un elemento de medición de temperatura de referencia, está separado del calentador 160. El calentador 160 se utiliza para transferir calor dentro del agua salada 22 a través de la región disminuida 158 y determinando el tiempo para que el elemento receptivo de temperatura de referencia o separado 164 alcance una diferencia de temperatura predeterminada entre él y el elemento receptivo de temperatura 162 que es adyacente al calentador 160 permite la detección de la presencia o ausencia de un flujo de agua salada a través de la célula de electrólisis 34. Alternativamente, la energía requerida para mantener el sensor 162 adyacente al calentador 160 a una temperatura elevada (p. ej. 3 grados Celsius) comparado con el sensor de referencia 164, proporciona una medida de flujo, es decir se requiere más energía para mantener la diferencia de 3 grados Celsius cuando el flujo está presente. Cuando se detecta una condición de no flujo (o un flujo bajo por debajo de un umbral), el circuito de control 36 funciona para provocar que la energía eléctrica a los electrodos 94, 98 se desconecte antes de que se pueda producir un aumento perjudicial de la presión dentro de la célula de electrólisis 34. El elemento receptivo de temperatura (referencia) separado 164 se utiliza también para medir la temperatura del agua salada 22 para que el circuito de control 36 ajuste la energía suministrada a la célula de electrólisis y, de este modo, la producción de cloro que depende de las temperaturas detectadas y las mediciones de conductividad (como se ha descrito anteriormente).

Como se ha mencionado previamente, a intervalos establecidos, la conductividad se mide entre los dos electrodos del ánodo 98 cuando la célula de electrólisis 34 no está involucrada en el proceso de cloración, que proporciona una medición de referencia, que a su vez en comparación con una medición de conductividad eléctrica entre un ánodo 98 y el cátodo 94 del clorinador 30, se utiliza para iniciar la función de limpieza del clorinador 30. La conductividad entre los ánodos 98 se puede utilizar como una medición de referencia o referencia ya que el calcio (incrustaciones) no se acumula en las superficies del ánodo. Si la conductividad reducida se evidencia en esta comparación, por ejemplo, si la conductividad entre un ánodo 98 y el cátodo 94 está en o por debajo de un valor de umbral predeterminado por debajo de la conductividad de referencia entre los dos ánodos 98, se asume que el calcio (es decir, las incrustaciones) está interfiriendo con la conductividad de electrodo y las rasquetas 102 se activan durante un número establecido de ciclos. Los ciclos de medición y limpieza se repiten tan frecuentemente como sea necesario para garantizar que se mantenga una buena conductividad. Este enfoque minimiza el desgaste de los solenoides 116, las rasquetas 102 y el cátodo 94.

Como una alternativa a basar el funcionamiento de las rasquetas 102 en las mediciones de conductividad, se pueden hacer funcionar de acuerdo con una programación de tiempo predeterminada. Por ejemplo, podrían funcionar durante un número establecido de ciclos tras cada hora de funcionamiento continuo o acumulativo del clorinador 30. Está también dentro del ámbito de la invención que las rasquetas 102 sean operables de acuerdo con una combinación de una programación de tiempos y mediciones de conductividad.

La figura 4 muestra la posición de reposo (no operada) del vástago 112 del marco 110 y el ensamblaje de las rasquetas 102 dentro de la extensión cilíndrica 120, es decir, el vástago 112 se inserta máximamente dentro de la extensión cilíndrica 120.

La excitación de una de las bobinas del solenoide 116 conduce el vástago 112 hacia fuera de la extensión cilíndrica 120 y, a continuación, la excitación de la otra bobina del solenoide 116 devuelve el vástago 112 a la extensión cilíndrica 120. De este modo, las rasquetas 102 se mueven recíprocamente de tal forma que sus partes de raspado, es decir las nervaduras 106, raspen a lo largo de las superficies del cátodo 94 eliminando de este modo las incrustaciones depositadas. Un problema posible de esta forma de realización es que el material sedimentario dentro del agua salada 22 podría alojarse dentro de la extensión cilíndrica 120 y acumularse hasta tal grado hacia el extremo cerrado de la extensión 120 como para restringir el alcance completo de movimiento del vástago 112. Este problema se puede evitar con el diseño apropiado de la forma del vástago 112, en particular, para proteger un área alrededor de la apertura desde el flujo de agua salada de tal forma que se proporcione un volumen libre de sedimento relativamente sin gas de agua salada para ser incluido en la extensión cilíndrica 120 durante el funcionamiento de los solenoides 114/116.

Las figuras 11 y 12 ilustran, en sección transversal, otra forma de realización de la invención que es sustancialmente la misma que la forma de realización descrita previamente, pero que ilustra un mecanismo alternativo para mover recíprocamente las rasquetas 102. Los componentes de esta forma de realización que son similares a los de la primera forma de realización concuerdan con el mismo número de referencia. La siguiente descripción se refiere

principalmente a los diferentes mecanismos para el movimiento recíproco de las rasquetas 102.

- Haciendo referencia ahora a las figuras 11 y 12, el mecanismo para mover relativamente las rasquetas 102 con sus partes de raspado 106 en contacto con la superficie del cátodo incluye un muelle de compresión o resorte antagonista 180 dispuesto en cooperación con un diafragma 182 fijado al marco rectangular 110 que aloja las rasquetas 102. El resorte antagonista 180, que está alojado para estar separado de la cámara de la célula de electrólisis 35, se acciona en respuesta a cambios en la presión en la primera cámara 35 que define la célula de electrólisis 34 dentro de la cual está en comunicación a través del diafragma 182. Es decir, cuando la presión interna dentro de la primera cámara 35, es decir, la célula de electrólisis es elevada, el resorte antagonista 180 está comprimido (véase la figura 12), causando así que las rasquetas 102 se muevan hacia la segunda o cámara de circuito de control 37. Cuando la presión interna dentro de la primera cámara 35 es baja, el resorte antagonista 180 puede expandirse a una condición relajada (véase la figura 11), causando así que las rasquetas 102 se muevan fuera de la segunda cámara 37.
- 15 La presión dentro de la primera cámara 35 aumenta cuando la bomba 20 está conectada, llevando a una condición de presión elevada. Desactivando la bomba 20, la presión disminuye, conduciendo a una condición de presión baja. De acuerdo con esta disposición, las rasquetas 102 se mueven con respecto al cátodo 94 cada vez que la bomba 20 se conecte para proporcionar el raspado del cátodo 94.
- 20 En resumen y de acuerdo con la reivindicación 1 de la invención, con referencia a la primera forma de realización de las figuras de 1 a 10, se revela un clorinador de agua salada 30 que incluye una célula de electrólisis 34 que contiene un ánodo 98 y un cátodo 94 y una rasqueta 102 que es movable (por ejemplo a través del marco 110, vástago 112, núcleos 114 y bobinas 116) con respecto al cátodo 94 para eliminar los depósitos de los productos de electrólisis de una superficie del cátodo, donde la rasqueta 102 incluye partes de raspado (por ejemplo nervaduras 106) que están posicionadas (por ejemplo a través del montaje de la rasqueta 102 en el marco 110) y configuradas (por ejemplo la curvatura de las nervaduras 106) para ser auto-empujadas contra una superficie del cátodo 94.
- 25

REIVINDICACIONES

1. Un clorinador de agua salada (30) que incluye una célula de electrólisis que contiene un ánodo (98) y un cátodo (94) y una rasqueta (102) que es movible con relación al cátodo para eliminar los depósitos de productos de electrólisis de una superficie del cátodo, en el que la rasqueta incluye partes de raspado (106) que están posicionadas y configuradas para ser auto-empujadas con respecto a la superficie del cátodo;
- 5
- en el que el cátodo (94) es un electrodo de placa y la rasqueta (102) comprende lados opuestos (104), en el que las partes de raspado tienen forma de nervaduras (106) que se extienden entre los lados opuestos transversalmente en toda la superficie del cátodo;
- 10
- en el que las partes de raspado (106) están formadas por un material elástico y tienen una configuración curvada, y en el que la rasqueta se mantiene en una posición con relación a la superficie de un cátodo de tal forma que las partes de raspado contactan flexiblemente con esa superficie debido a su curvatura.
- 15
2. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 1, en el que las nervaduras (106) aumentan en ancho de uno de dichos lados opuestos a sus centros y, a continuación, disminuyen en ancho desde sus centros al otro de dichos lados opuestos de tal forma que cada nervadura contacta flexiblemente con la superficie del cátodo con una presión sustancialmente igual a lo largo de la longitud de la nervadura.
- 20
3. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 1 o 2, que incluye dos rasquetas (102), para eliminar cada una los depósitos de los productos de electrólisis de una superficie opuesta respectiva del cátodo (94), en el que cada rasqueta incluye partes de raspado (106) que están posicionadas y configuradas para ser auto-empujadas contra la superficie adyacente del cátodo.
- 25
4. Un clorinador de agua salada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la o cada rasqueta (102) está hecha de titanio.
- 30
5. Un clorinador de agua salada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la o cada rasqueta (102) está hecha de plástico impregnado con fibras de vidrio.
- 35
6. Un clorinador de agua salada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que incluye un marco (110) para el montaje y posicionamiento de la rasqueta o rasquetas con respecto al cátodo.
- 40
7. Un clorinador de agua salada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye un mecanismo (112, 114, 116; 180, 182) para mover relativamente la rasqueta o rasquetas y el cátodo.
- 45
8. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 7, en el que el mecanismo para mover relativamente la rasqueta o rasquetas y el cátodo mueven de manera relativamente recíproca la rasqueta o rasquetas y el cátodo.
- 50
9. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 8, en el que el mecanismo para mover de manera relativamente recíproca la rasqueta o rasquetas y el cátodo incluye un solenoide (114, 116).
- 55
10. Un clorinador de agua salada según las reivindicaciones 7 a 9, en el que el mecanismo mueve recíprocamente la rasqueta o rasquetas.
- 60
11. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 9 o la reivindicación 10, que incluye un alojamiento (80) que define una primera cámara (35) y una segunda cámara (37), en el que la primera cámara proporciona la célula de electrólisis (34) y la segunda cámara contiene una bobina de solenoide (116) que es un componente de dicho mecanismo, en el que un núcleo movable (114) para la bobina de solenoide está ubicado dentro de la primera cámara y está fijado a la rasqueta o rasquetas, en el que la corriente eléctrica aplicada a la bobina de solenoide influye magnéticamente en el núcleo movable para mover la rasqueta o rasquetas con respecto al cátodo.
- 65
12. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 11, que incluye dos bobinas de solenoide axiales (116) y dos núcleos movibles (114), en el que la rasqueta o rasquetas se mueven recíprocamente activando alternativamente las bobinas de solenoide.
- 70
13. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 7, en el que el mecanismo para mover relativamente la rasqueta o rasquetas y el cátodo incluye un muelle de compresión (180) que funciona para mover recíprocamente la rasqueta o rasquetas.
- 75
14. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 13, en el que el muelle de compresión se mueve entre una primera condición relajada y una segunda condición comprimida en respuesta a cambios en la presión dentro de la célula de electrólisis (34) causados por el bombeo y no bombeo de agua salada a través del clorinador.
- 80
15. Un clorinador de agua salada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que incluye un alojamiento

(80) que define una primera cámara (35) y una segunda cámara (37), en el que la primera cámara proporciona la célula de electrólisis (34), y un circuito de control (36) para la célula de electrólisis se contiene en la segunda cámara.

5 16. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 15, en el que el circuito de control (36) incluye un sensor de flujo para detectar un flujo de agua salada a través de la célula de electrólisis y que funciona para causar que la energía eléctrica de la célula de electrólisis se desconecte cuando no haya flujo o un flujo bajo de agua salada a través de la célula de electrólisis y en el que el alojamiento (80) incluye un elemento de muro que divide el alojamiento para proporcionar las dos cámaras y el elemento de muro (88) incluye una región que constituye una parte operativa del sensor de flujo.

10 17. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 16, en el que el sensor de flujo incluye un calentador (160) y dos elementos receptivos de temperatura (162, 164) que están separados, en el que el calentador se utiliza para transferir calor al agua salada a través de la región del elemento de muro y los elementos receptivos de temperatura detectan diferencias en la energía requerida para mantener un primer sensor (162) adyacente al calentador a una temperatura superior en comparación con un segundo sensor de referencia (164) separado del calentador.

15 18. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 17, en el que uno de los elementos receptivos de temperatura (162, 164) está asociado operativamente con los componentes de medición de temperatura del circuito de control.

20 19. Un clorinador de agua salada según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, en el que el circuito de control (36) incluye componentes para la medición de la conductividad eléctrica entre dos ánodos en la célula de electrólisis para producir una lectura de conductividad de referencia.

25 20. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 19, en el que el circuito de control (36) es operativo, dependiendo de las mediciones de conductividad eléctrica entre el cátodo y un ánodo en comparación con la lectura de conductividad de referencia, para hacer funcionar la rasqueta o rasquetas para que el cátodo se limpie cuando una medición de conductividad eléctrica varíe de la lectura de conductividad de referencia por un valor de umbral predeterminado.

30 21. Un clorinador de agua salada según la reivindicación 15 como dependiente de la reivindicación 7, en el que el circuito de control (36) es operativo para el mecanismo para mover relativamente la rasqueta o rasquetas para mover la rasqueta o rasquetas de acuerdo con una programación basada en el tiempo.

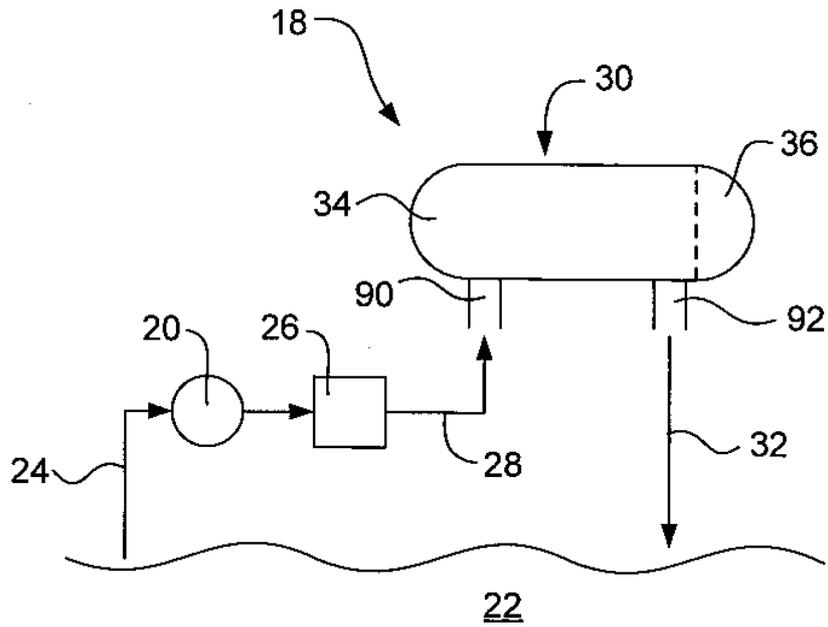


FIG 1

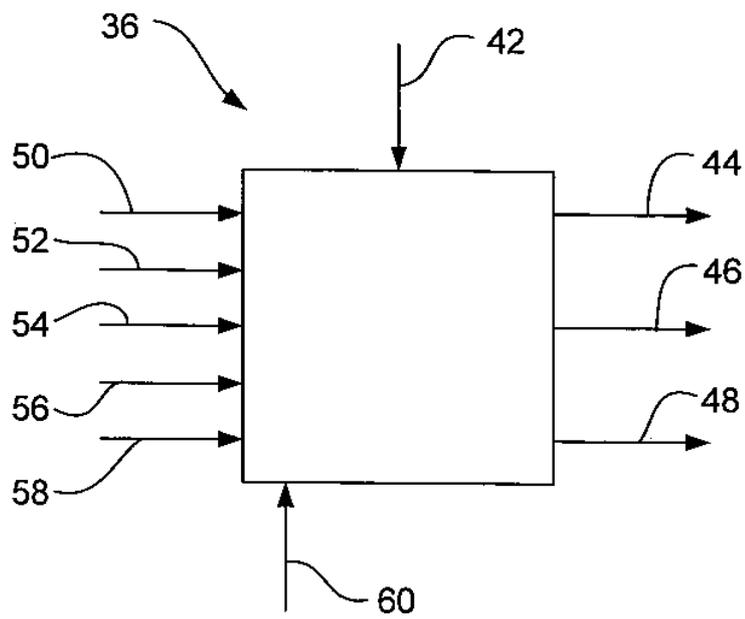


FIG 2

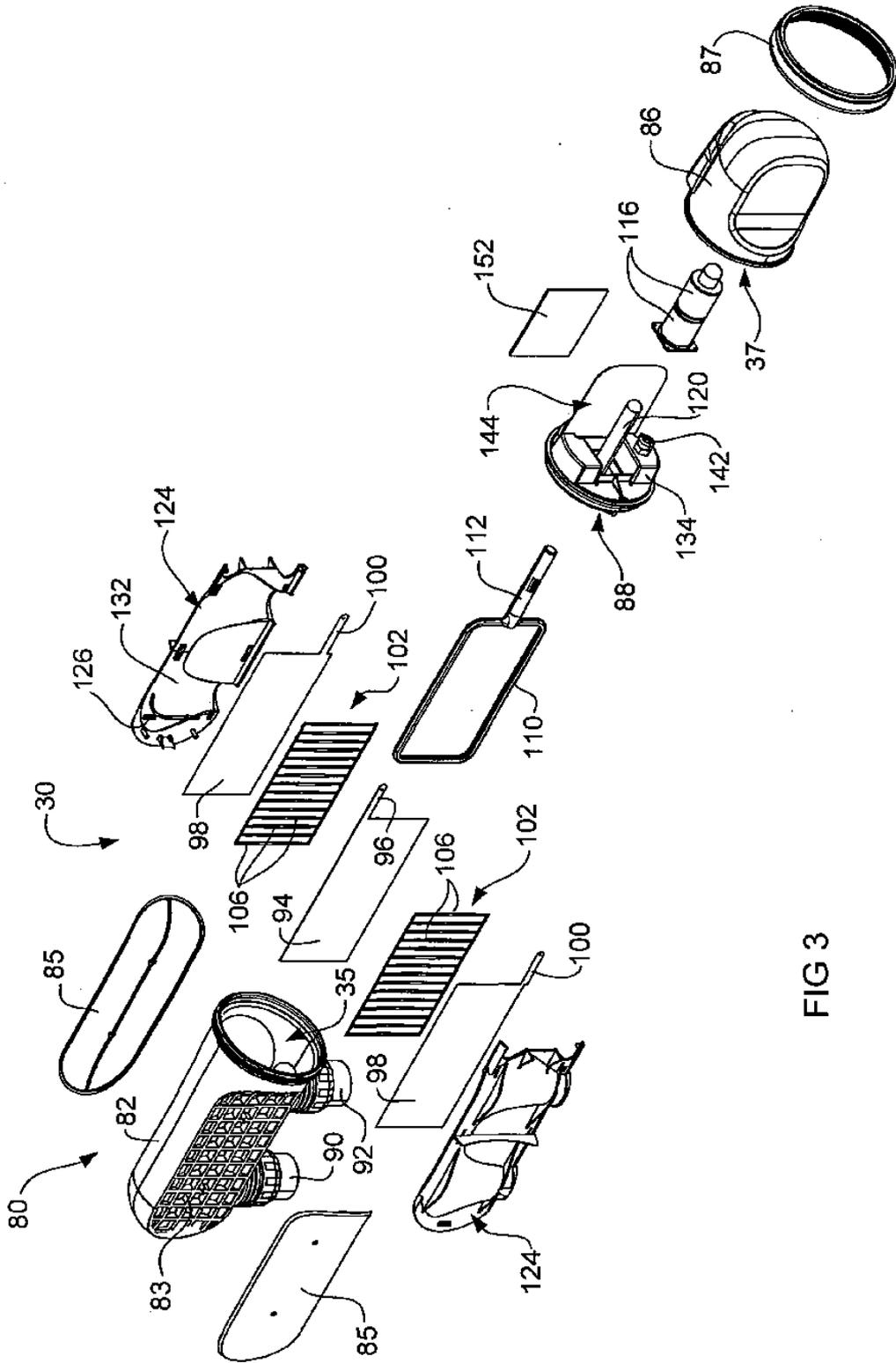


FIG 3

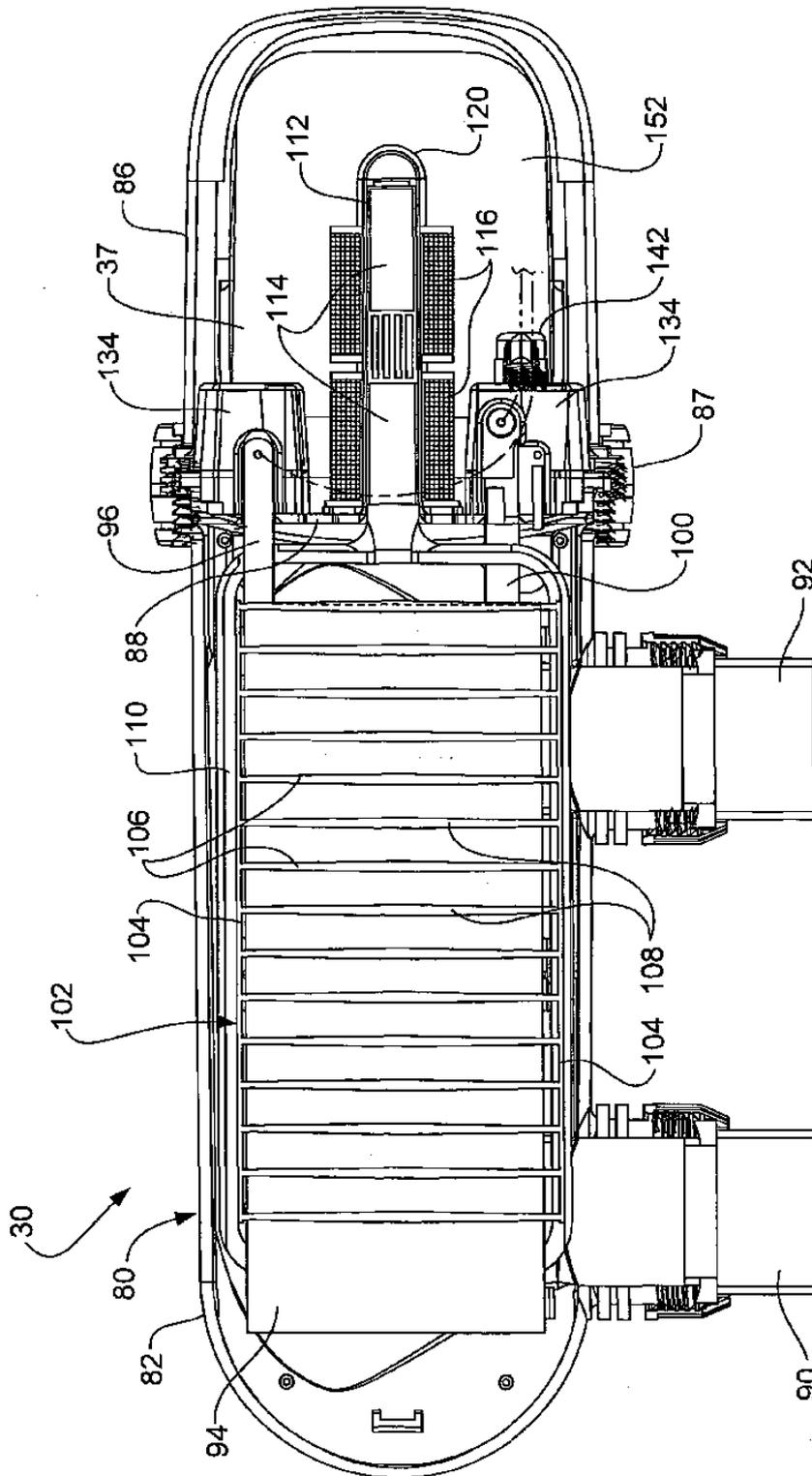


FIG 4

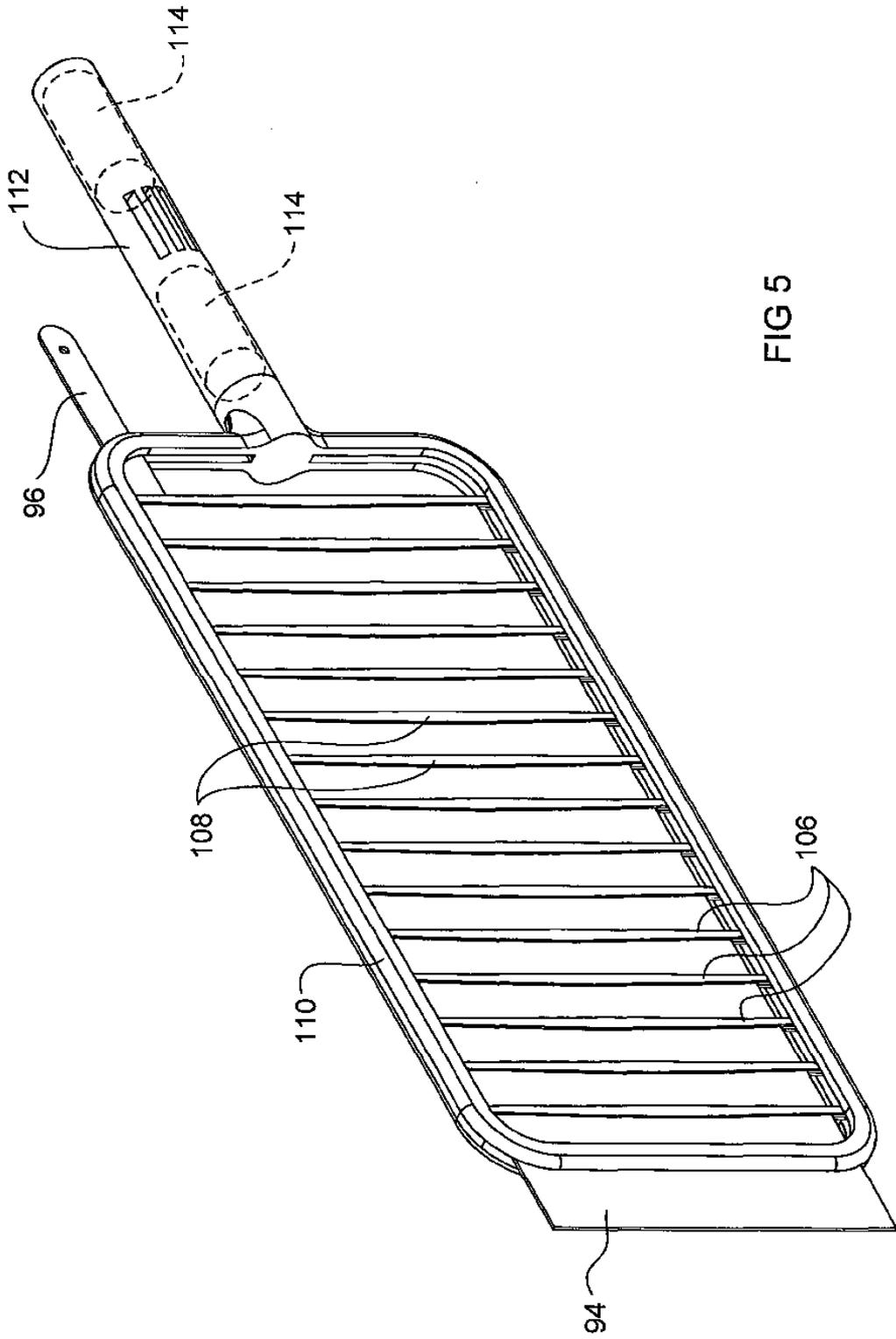


FIG 5

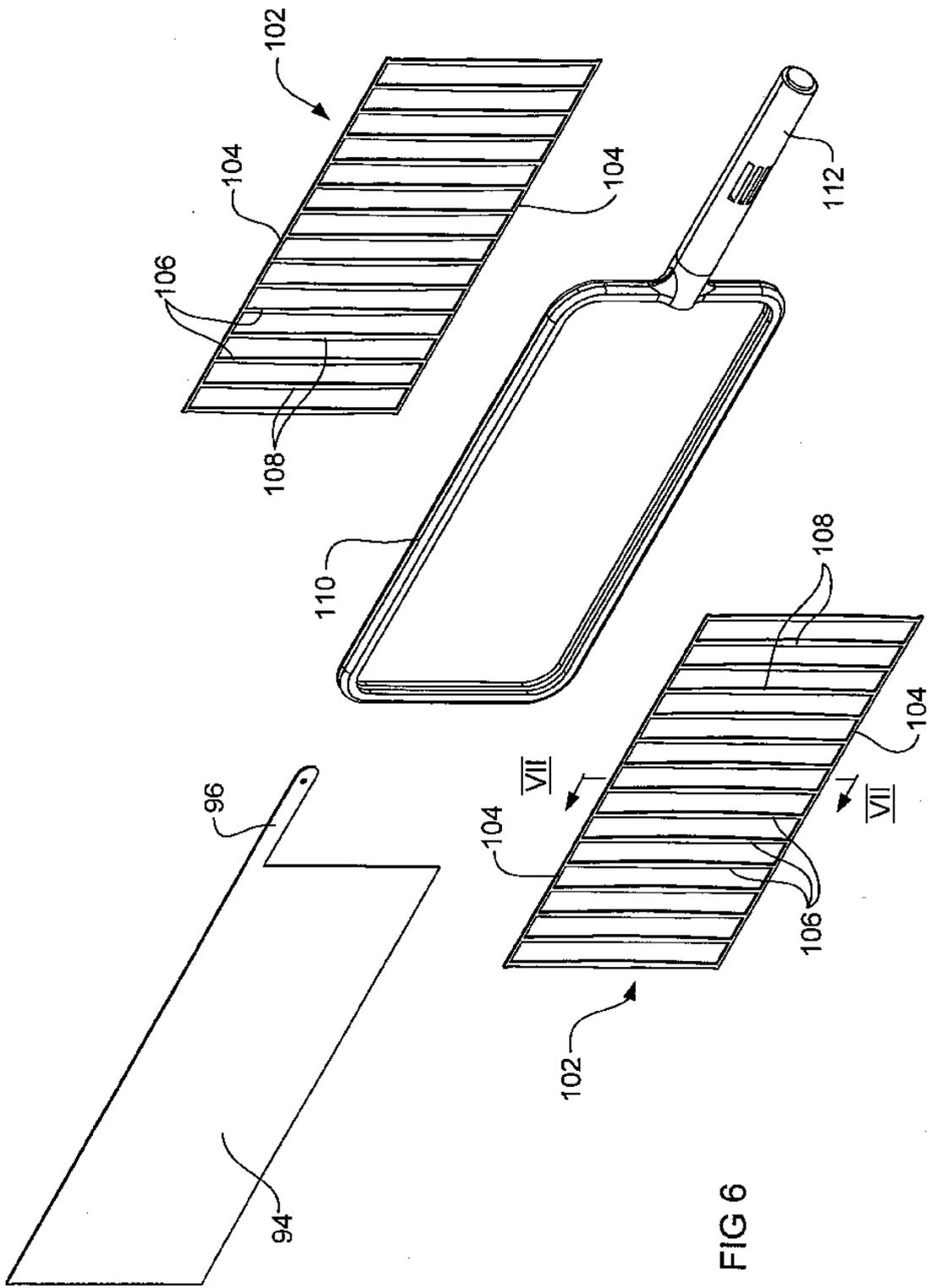
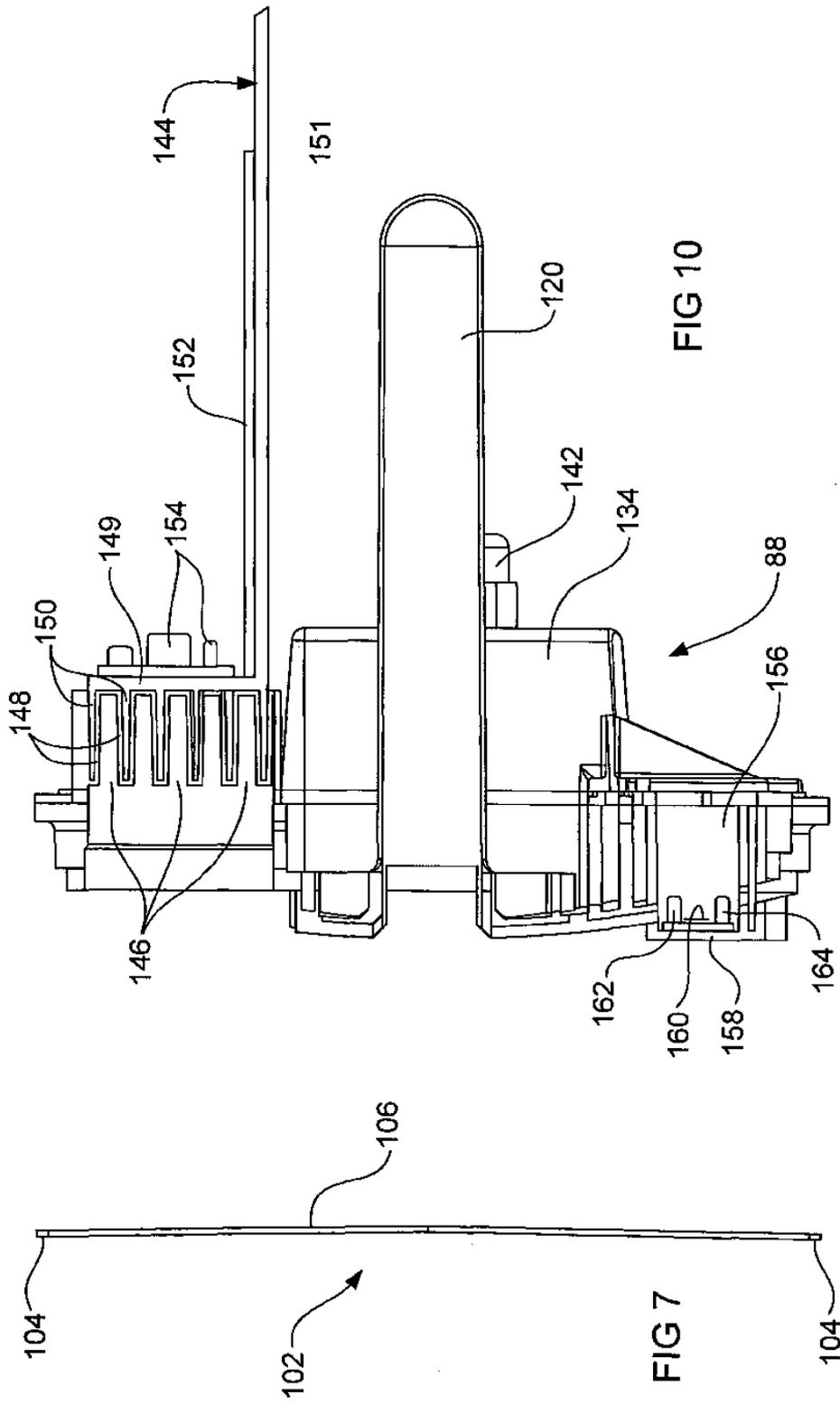
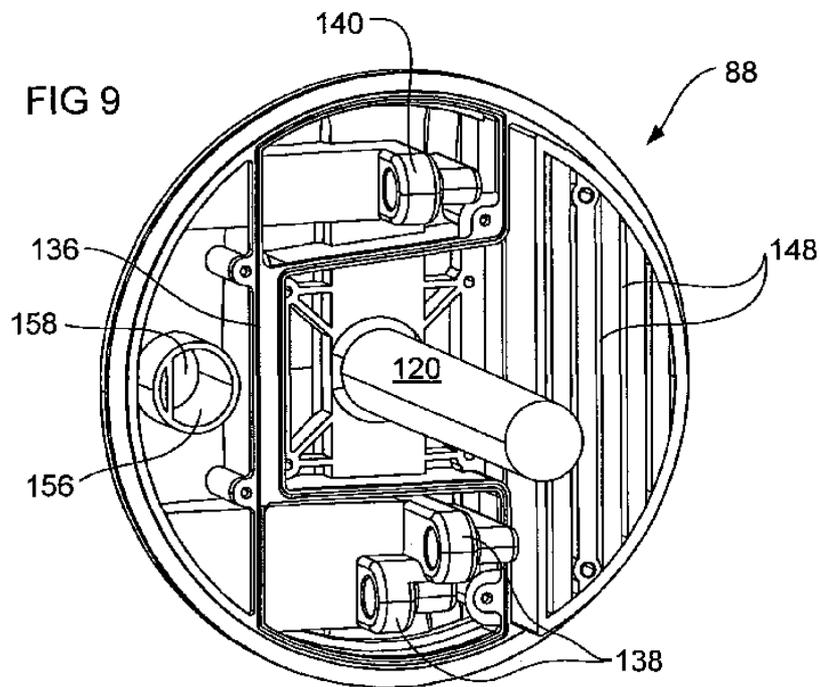
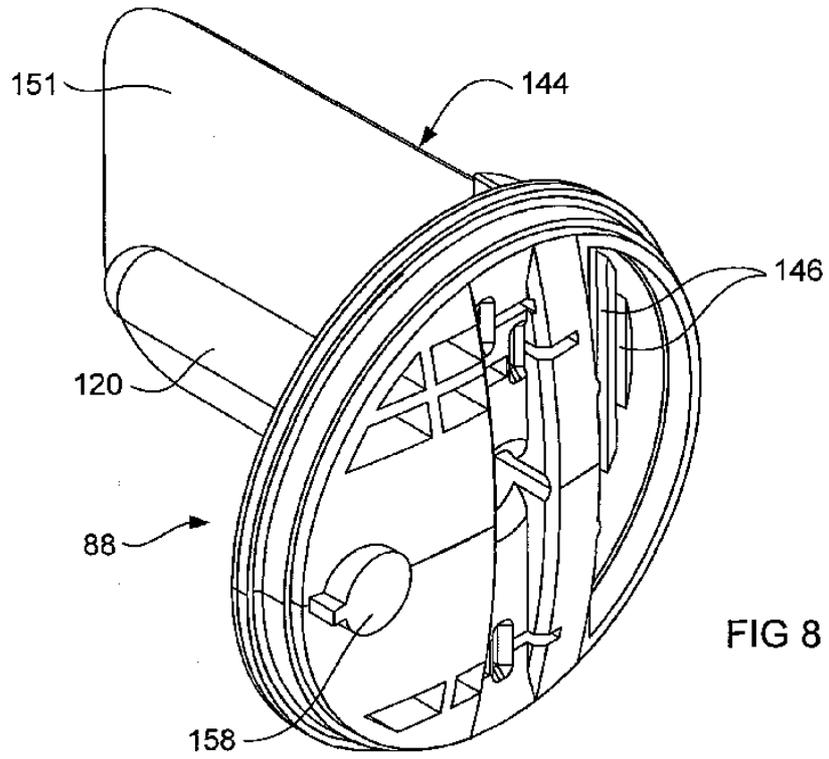


FIG 6





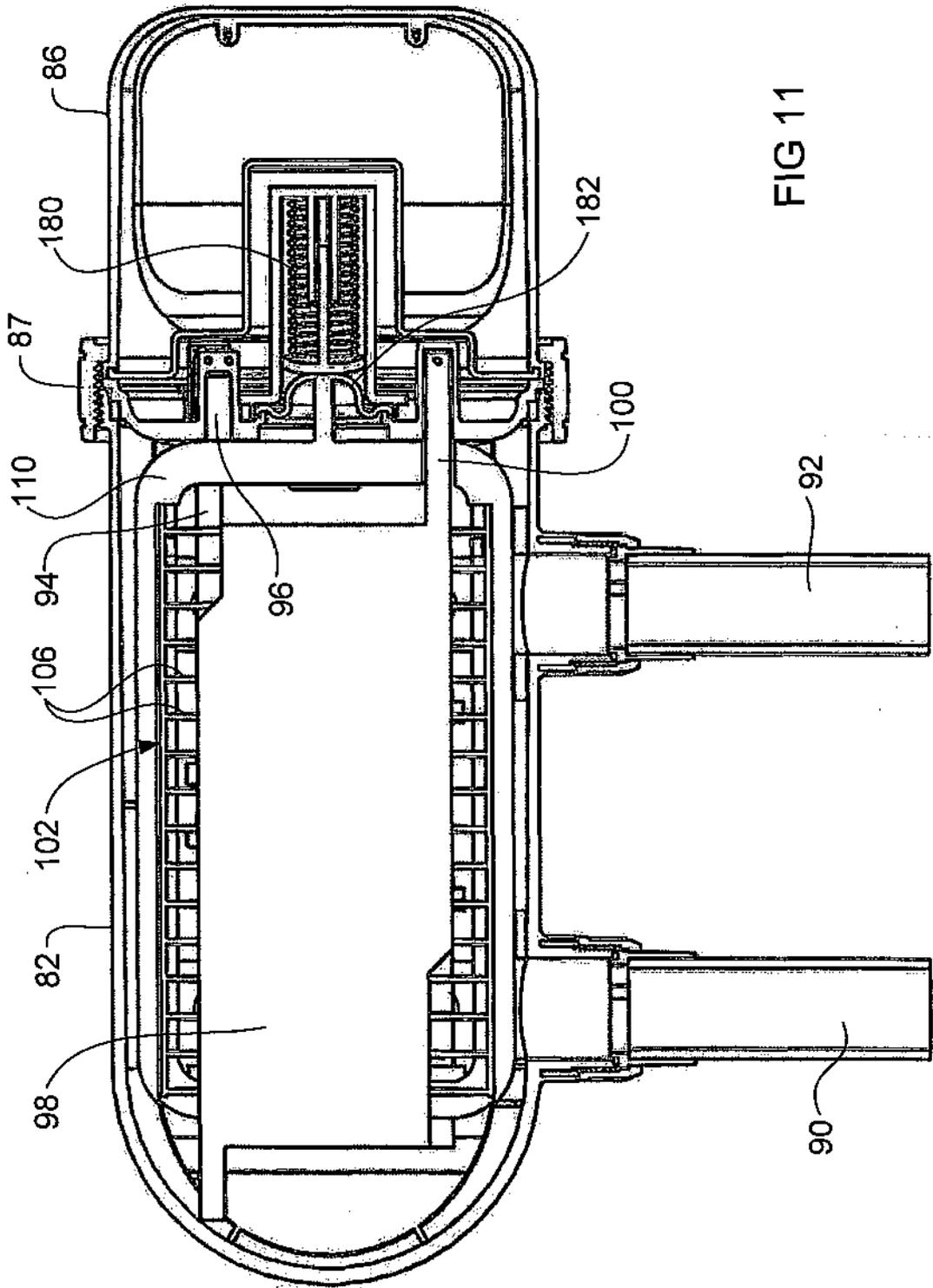


FIG 11

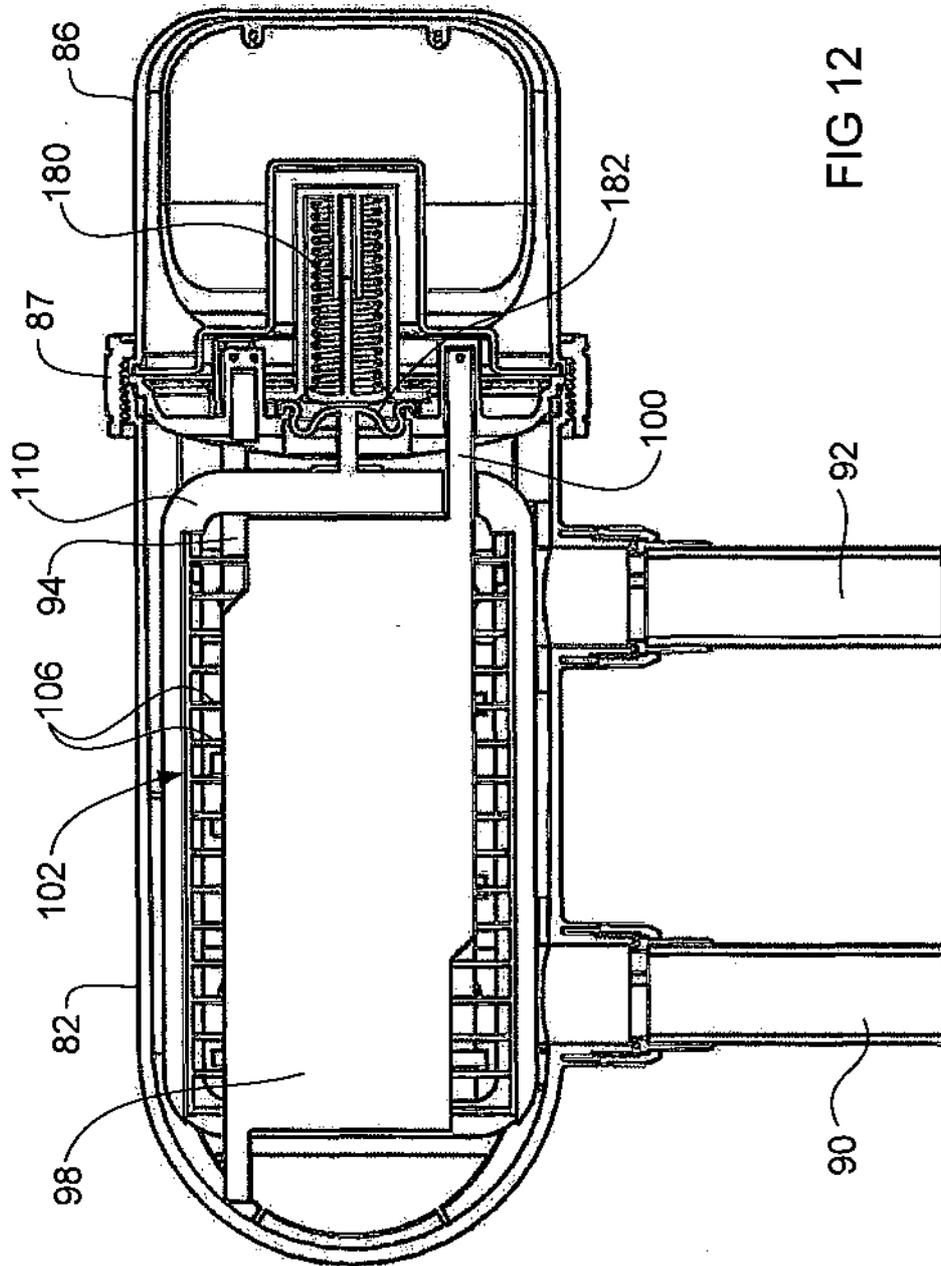


FIG 12