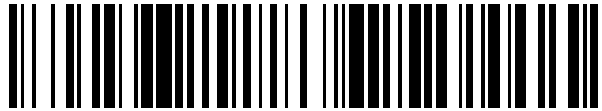


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 754**

51 Int. Cl.:

E04H 4/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2003 E 03785234 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013 EP 1534912**

54 Título: **Aparato limpiador de piscinas sumergible con batería recargable integral**

30 Prioridad:

12.08.2002 US 218070

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

10.06.2013

73 Titular/es:

**AQUA PRODUCTS INC. (100.0%)
25 RUTGERS AVENUE
CEDAR GROVE, NJ 07009, US**

72 Inventor/es:

**PORAT, JOSEPH y
FRIDMAN, IGOR**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 406 754 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

Aparato limpiador de piscinas sumergible con batería recargable integral.

Sector de la invención

La invención se refiere a un aparato limpiador de piscinas sumergible, accionado por batería.

5 Antecedentes de la invención

Los aparatos limpiadores de piscinas de tipo robótico convencionales son impulsados por motores eléctricos y/o bombas de agua que reciben la potencia de un cable eléctrico o cable fijado a una fuente de potencia de bajo voltaje situada fuera de la piscina. Se ha propuesto también la utilización de una batería o baterías como fuente de potencia. Por ejemplo, una batería recargable en un cuerpo flotante resistente al agua o impermeable, que tiene un cable eléctrico que se extiende al aparato limpiador sumergido de la piscina, tal como en el documento USP 6299699, tiene la ventaja de eliminar o reducir sustancialmente los problemas asociados con la torsión del cable eléctrico que tiene lugar con una unidad de suministro de potencia de tipo estacionario, en posición remota al atravesar el aparato limpiador de la piscina, el fondo de la piscina en su recorrido de limpieza.

10 Si bien la inclusión de una o varias baterías en el cuerpo del aparato limpiador de piscinas sumergible ya ha sido propuesta, las limitaciones de vida de las baterías y consumo de potencia han impedido la realización de aparatos limpiadores de piscinas prácticos de tipo comercial que tengan una batería integral como fuente única de potencia requerida para la limpieza de una piscina doméstica. Tal como se utiliza en esta descripción, el término "batería integral" significa una batería fijada al aparato limpiador de piscinas móvil, preferentemente en el interior del cuerpo envolvente, y se tiene que distinguir de una batería asociada al aparato limpiador de piscinas móvil, por ejemplo, mediante un cable eléctrico que se extiende desde el aparato limpiador hacia un cuerpo de batería flotante, o de otro modo, a una batería dispuesta en posición alejada.

15 Tal como se ha propuesto con anterioridad, una batería integral carece de potencia suficiente para completar los recorridos de limpieza que se han dado a conocer o se han utilizado en la técnica anterior. Además, si bien una batería flotante tiene algunas ventajas aparentes, se requiere potencia de la batería para superar las fuerzas hidrodinámicas resultantes del movimiento del cuerpo envolvente de la batería a través del agua por el cable eléctrico de unión.

20 Un aparato limpiador de piscinas de tipo robótico utiliza un conjunto de bomba de agua para aspirar agua a través de un filtro interno. El aparato limpiador de piscinas puede tener también, como mínimo, un motor de impulsión que es utilizado para desplazar el aparato sobre la superficie o superficies a limpiar. De manera típica, el motor de impulsión que está enlazado a través de dispositivos de accionamiento mecánico tiene un consumo de potencia relativamente bajo, en comparación con la potencia consumida por el motor de la bomba.

25 El movimiento del aparato limpiador de piscinas puede ser dirigido desde el motor a través de un tren de impulsión hacia un cepillo de limpieza, en general de forma cilíndrica, que establece contacto con las superficies de la piscina a limpiar o con un eje rotativo que provoca el movimiento de una o más ruedas o pistas sin fin que soportan el aparato limpiador de piscinas. Un chorro de agua puede ser descargado también desde una abertura aproximadamente en ángulo recto con respecto a la superficie sobre la que se desplazada el limpiador de piscinas a efecto de mantener dicho aparato, que convencionalmente tiene una rotación casi neutra en una orientación apropiada para la limpieza.

30 Tal como se comprenderá por los técnicos en la materia, el aparato limpiador de piscinas puede ser accionado también por un chorro de agua que es descargado alternativamente en direcciones opuestas que son, en general, paralelas a la superficie limpiada provocando que el aparato de limpieza se desplace, en primer lugar, en una dirección, y a continuación en la dirección opuesta. Con esta disposición, es posible eliminar del motor de impulsión el conjunto de impulsión reduciendo, por lo tanto, el consumo general de potencia del aparato limpiador de piscinas.

35 También, es bien conocido en esta técnica dotar al aparato limpiador de piscinas de un microprocesador preprogramado y dispositivo de control electrónico, que pueden incluir un controlador y un dispositivo de memoria cableado a uno o varios conmutadores electrónicos y/o electromecánicos, sensores y similares, a efectos de asegurar que el aparato limpiador de piscinas sigue un recorrido que proporciona la limpieza de la totalidad de la superficie del fondo de la piscina. En algunos casos, el movimiento programado es completamente al azar, y puede adaptarse a piscinas de diferentes tamaños y formas. Otros dispositivos de control de aparatos limpiadores de piscinas están basados en la orientación inicial del aparato limpiador después de que éste encuentra una pared lateral de una piscina rectilínea que no tiene obstáculos o

accesorios que puedan dificultar o retener el aparato limpiador o que interfieran de otro modo con un movimiento transversal repetitivo que está diseñado para que pase el aparato limpiador, según la totalidad de una superficie de fondo de la piscina.

5 En el documento USP 4962559, se da a conocer un dispositivo limpiador que puede ser utilizado para limpiar piscinas, que puede estar dotado de una batería recargable, pero que está diseñado para ser sumergido solo parcialmente, en particular, en un extremo en el que existe un cabezal de cepillo para llevar a cabo una limpieza en vacío. Cuando el dispositivo de limpieza no se encuentra en uso, la recarga de la batería es llevada a cabo por medio de un terminal de conexión que permite conexión eléctrica a un dispositivo de carga exterior y que está situado en el otro extremo del dispositivo de limpieza; de esta manera el terminal de 10 conexión está alejado del agua de la piscina. En el documento USP 5128031, se dio a conocer un limpiador de superficie de la piscina ("skimmer") que está diseñado para flotar sobre el agua de la piscina, que puede estar dotado de una batería recargable. Un enchufe diseñado para conexión eléctrica a un suministro eléctrico doméstico estándar está previsto para la recarga de la batería; este enchufe está situado encima del limpiador de superficie ("skimmer"), de manera que se encuentra alejado del agua de la piscina.

15 Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención dar a conocer un aparato limpiador de piscinas sumergible, accionado por batería, que supera los inconvenientes de la técnica anterior.

Otro objeto de la presente invención consiste en dar a conocer un aparato limpiador de piscinas mejorado que presenta una batería integral capaz de efectuar la limpieza de la totalidad de una piscina sin recarga.

20 Otro objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un aparato limpiador de piscinas de tipo robótico que tiene una batería integral y que carece de cables o conexiones externas con accesorios situados fuera de la piscina.

Otro objetivo de la invención consiste en dar a conocer un aparato limpiador de piscinas robótico controlado de manera automática por un programa que es accionado por una batería integral, que es simple y económico en su construcción y que puede completar la limpieza de la superficie del fondo de las piscinas 25 domésticas sin interrupción ni recarga de la batería integral durante la operación de limpieza.

Otro objetivo de la invención consiste en dar a conocer un dispositivo de circuito integrado electrónico programado mejorado que proporciona un recorrido eficaz del movimiento para el aparato limpiador de piscinas poseyendo una batería integral durante la limpieza de la superficie de fondo de una piscina.

Resumen de la invención

30 Los objetivos anteriormente indicados y otros beneficios y ventajas se consiguen por un aparato limpiador de piscinas, según la presente invención que tiene las características técnicas indicadas en las reivindicaciones adjuntas. De manera típica, el aparato limpiador de piscinas comprende una batería integral recargable que está conectada a (1) una bomba de agua asociada a un filtro de limpieza; y (2) medios de impulsión para hacer avanzar el aparato limpiador de piscinas. A efectos de cumplir con las exigencias de potencia, los 35 retenes de la bomba de agua junto con un impulsor asociado y cojinetes, funcionan con alto rendimiento, es decir, con bajas pérdidas de potencia por rozamiento. Un conjunto altamente eficaz de bomba de agua es necesario para asegurar suficiente potencia eléctrica de la batería integral para conseguir la limpieza de una piscina relativamente grande.

40 De acuerdo con la presente invención, se ha descubierto que las exigencias de potencia del conjunto de la bomba de agua se pueden producir desde un promedio aproximado de 4,5 amperios a 1,0 amperios, aproximadamente. Esta reducción en la exigencia de potencia del motor de la bomba es atribuible directamente a la reducción de las fuerzas de rozamiento en el eje de impulsión de la bomba por los retenes y/o cojinetes. El efecto de reducción de las fuerzas de rozamiento es que se puede integrar una batería más pequeña que tenga la capacidad de almacenamiento de potencia necesaria en la construcción y 45 funcionamiento del aparato limpiador de piscinas.

La reducción de pérdidas por rozamiento se consigue por recubrimiento y tratamiento del eje de impulsión del conjunto de la bomba con un compuesto reductor de rozamiento del tipo comercialmente disponible para su utilización en aplicaciones de cárter de motores de automóviles.

50 La batería recargable estanqueizada es preferentemente una batería del tipo de plomo-ácido de 12 voltios o de litio, prevista para un servicio mínimo de 4 amperios-hora.

A efectos de evitar cualquier riesgo potencial, la batería está conectada también a un circuito de recarga inductivo que está estanqueizado y dotado de un elemento de carga inductivo. La utilización de un circuito de carga inductivo elimina la necesidad de conductores metálicos expuestos, lo que aumenta la seguridad global del aparato limpiador de piscinas y de su accesorio de carga. Si bien, la carga no sería llevada a cabo 55 habitualmente mientras la unidad se encuentra en el agua en el caso de que el elemento de carga inductivo

esté acoplado en la posición de carga y el aparato limpiador de piscinas sea impulsado de manera inadvertida hacia dentro del agua, no se producirían peligros de descarga eléctrica.

En una realización preferente, se utiliza una bobina de inducción en el circuito de carga inductivo. En esta realización, la unidad de carga inductiva comprende un puerto y un elemento separado de potencia.

5 El puerto de carga inductiva está situado preferentemente en una abertura en el cuerpo envolvente del aparato limpiador de piscinas. El elemento toroidal estanqueizado está fijado en la abertura del cuerpo envolvente en una localización que proporciona una posición conveniente para reducir el elemento eléctrico inductivo acoplable. El acoplamiento de los dos elementos puede incluir un montaje por fricción entre las superficies de plástico de los respectivos elementos, por ejemplo, un anillo tórico solo o en combinación con
10 un acoplamiento de bloqueo positivo, tal como un vástago y ranura, o similares.

En otra realización preferente de la invención, el impulsor fijado al motor de impulsión de la bomba adopta la forma de una hélice que proporciona un flujo de agua volumétricamente relativamente grande a una presión relativamente baja, y requiere menos consumo de potencia que otros tipos alternativos de impulsores bien conocidos, tales como las bombas centrífugas y las turbinas.

15 El circuito eléctrico está dotado de un interruptor, automático o manual, para aislar la batería durante la carga y cuando el aparato de limpieza no se encuentra en uso. Otra realización preferente de la invención prevé un corte automático del suministro de potencia cuando el aparato limpiador de piscinas es retirado del agua. Se dispone un sensor y un circuito interruptor que interrumpen el suministro de potencia desde la batería. El sensor y el interruptor pueden incluir un mecanismo flotador, un elemento en el circuito no conductor cuando
20 no está sumergido, o en contacto con el agua, o un elemento sensor de la luz que está montado en el exterior del cuerpo envolvente y es accionado para interrumpir el circuito de alimentación de la batería cuando el sensor detecta la luz ambiente relativamente más brillante cuando la unidad es retirada del agua.

Una batería recargable, impermeable, estanqueizada, para su utilización en el aparato limpiador de piscinas de esta invención puede ser adquirida de las firmas Panasonic Corporation y está identificada como modelo
25 LCR 12V4BP. Otros modelos comerciales equivalentes se encuentran a disposición de Panasonic y otros fabricantes.

Tal como se comprenderá por cualquier técnico en la materia, el motor eléctrico de la bomba y el motor o motores de impulsión están estanqueizados en cuerpos impermeables a los que están asociados los conductores de los mismos. El eje de impulsión pasa a través de la abertura de un retén de eje que
30 típicamente tiene un resorte toroidal que aplica una fuerza de estanqueización sobre el eje. En un aparato limpiador de piscinas típico, se ha observado que el consumo eléctrico durante el funcionamiento del conjunto del motor estanqueizado de la bomba supera 4,0 amperios/hora.

A efectos de obtener la reducción máxima de fuerzas de rozamiento utilizando el compuesto antifricción y lubricante, el eje de impulsión del motor de la bomba de agua es tratado, por lo menos, en las partes que
35 establecen contacto con los retenes de la bomba y, preferentemente, cualquier otro contacto o superficies de cojinete que soportan el eje de la bomba. Como material práctica, es más eficiente desde el punto de vista de producción, tratar sustancialmente la totalidad de la superficie del eje de la bomba antes de su montaje.

Tal como se utiliza en esta descripción, el término "eje lubricado" significa un eje de bomba o un eje de motor de impulsión que ha sido lubricado para reducir sustancialmente las fuerzas de rozamiento en
40 comparación con un eje que no ha sido lubricado.

Un producto que se ha encontrado adecuado para su utilización en la práctica de la invención es el comercializado con la marca REVERUP. Se puede conseguir información sobre la compra de este producto en www.rev_er_up.com.data.htm. Otro producto adecuado para su utilización en la invención, es el comercializado como "Nilsen's Oil Fortifier". Otros productos adecuados son vendidos en tiendas de
45 suministros para automóvil como aditivos de alto rendimiento para la lubricación del cárter de aceite. Estos aditivos pueden incluir tetrafluoroetileno (TFE), polímeros fluorocarbonados y/o resinas de etileno-propileno fluoradas (FEP) y productos similares que se sabe que reducen significativamente el coeficiente de fricción entre superficies móviles.

El procedimiento de tratamiento es el siguiente:

- 50
1. El eje del motor de la bomba es calentado aproximadamente a 40°C;
 2. La composición lubricante es aplicada como un líquido;
 3. El eje es calentado a una temperatura aproximada de 80°C; y

4. El eje se deja enfriar a temperatura ambiente antes de su montaje en los retenes del cuerpo del motor de la bomba.

Opcionalmente, el eje del motor de impulsión puede ser tratado de manera similar con una composición lubricante anti-fricción para reducir adicionalmente el consumo total de potencia. No obstante, el motor de impulsión requiere de manera típica aproximadamente un amperio-hora de potencia, lo que es una exigencia relativamente baja.

Se comprenderá de la descripción anterior que se puede utilizar más de una batería y también más de un motor de impulsión y/o motor de la bomba, de acuerdo con la invención.

Breve descripción de los dibujos

10 La invención se describirá adicionalmente a continuación con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 es una vista en planta, en perspectiva frontal, parcialmente en líneas de trazos, mostrando una realización preferente de la presente invención;

La figura 2 es una vista anterior a mayor escala, parcialmente en sección, de una parte del aparato limpiador de piscinas de la figura 1;

15 La figura 3 es una vista en sección, a mayor escala del interruptor del sensor de luz mostrado en la figura 1;

La figura 4 es una vista lateral, parcialmente en sección, que muestra el conjuntote carga de inducción sobre la configuración acoplada para la carga de la batería del aparato limpiador de piscinas;

La figura 5 es una vista esquemática de un dibujo de limpieza programado preferente del aparato limpiador de piscinas de la figura 1;

20 La figura 6 es una ilustración esquemática de la disposición de elementos del aparato limpiador de piscinas de la figura 1; y

La figura 7 es un diagrama de circuito esquemático simplificado que muestra una realización preferente del aparato limpiador de piscinas de la figura 1.

Descripción detallada de una realización preferente

25 Haciendo referencia a la figura 1, un aparato limpiador de piscinas al que se hace referencia de modo general con el numeral 10, incluye un cuerpo envolvente exterior 12 dotado de una salida 13 para la bomba y que lleva un asa de transporte 14. Unos soportes rotativos, o medios de impulsión 16, en forma de rodillos de limpieza cilíndricos, soportan y desplazan el aparato limpiador de piscinas sobre la superficie del fondo o de la pared lateral de la piscina a limpiar. Un motor eléctrico de impulsión estanqueizado 20 está conectado a medios de impulsión 16 con intermedio de un dispositivo de accionamiento (no mostrado). Los conductores eléctricos 22 del motor de impulsión están conectados a la batería 40.

Continuado con la referencia a la figura 1, un motor eléctrico de bomba 30 estanqueizado está conectado a un impulsor de tipo hélice a través del eje de impulsión 33. La bomba y su impulsor están montados en alineación axial con la abertura de salida 13 montada en el cuerpo envolvente 12.

35 El cuerpo envolvente 12 del aparato limpiador de piscinas encierra también un medio de filtro a través del cual es retirada el agua de la parte inferior del aparato de limpieza y descargada por el movimiento del impulsor 34 a través de la abertura de descarga 13. Otros varios tipos de bombas de agua y/o impulsores han sido utilizados en los aparatos limpiadores de piscinas de la técnica anterior. El impulsor preferente a utilizar en la presente invención es el de tipo hélice. Se ha descubierto que este tipo de impulsor proporciona la fuerza más eficaz para desplazar un volumen de agua grande a través del filtro del aparato limpiador de piscinas para proporcionar una limpieza efectiva. Otros tipos de impulsor, por ejemplo, turbinas, crean una presión de descarga más elevada, desplazan un volumen relativamente menor y consumen más potencia.

45 Durante un montaje del motor de la bomba en su cuerpo impermeable, el eje es tratado tal como se ha descrito anteriormente, con el lubricante reductor de rozamiento en toda su longitud o en las posiciones que entran en contacto con los retenes. Si el eje está montado sobre cojinetes fuera del cuerpo envolvente del motor, aquella parte del eje es tratada también preferentemente con lubricante reductor de rozamiento. Este tratamiento tiene el efecto de reducir sustancialmente el consumo de potencia del motor de la bomba. En pruebas de funcionamiento, el consumo de potencia se redujo hasta el 75%, de manera que el consumo de potencia de la bomba de agua se reduce desde unos cuatro amperios a aproximadamente un amperio.

50 Tal como será evidente para cualquier técnico en la materia, la reducción significativa de consumo de potencia, resultado de la práctica de la invención, prolonga la vida útil de funcionamiento del aparato de

limpieza de la piscina casi en cuatro veces. El consumo de potencia de la impulsión a motor es relativamente mucho menor que la potencia consumida por la bomba de agua cuando funciona en condiciones convencionales conocidas en la técnica anterior, y sin el tratamiento del eje de impulsión de la bomba de agua con el lubricante de reducción del rozamiento. No obstante, la invención comprende la utilización de un eje lubricado para minimizar las pérdidas por rozamiento.

Otro efecto beneficioso de esta reducción del consumo de potencia es el de permitir la instalación de una batería en el interior del cuerpo del aparato limpiador de piscinas que se encuentra dentro de los parámetros de dimensiones y peso que permitirán que el aparato limpiador pueda ser levantado, desplazado y almacenado sustancialmente igual que un limpiador de la técnica anterior que recibe la potencia desde una fuente externa, es decir, un suministro convencional de corriente eléctrica. Las dimensiones y peso de la batería se deben considerar para mantener la flotación negativa, pero casi neutra, del aparato limpiador.

Continuando con la referencia a la figura 1, se ha mostrado también un conjunto de carga inductiva 50 que comprende un circuito de recarga inductiva que incluye elementos estanqueizados e impermeables, y que funcionan a un voltaje relativamente bajo. Un puerto de carga inductivo 58 está montado de manera firme a través de una abertura en el cuerpo 12. El puerto incluye un par de conductores eléctricos 42 que entran en el cuerpo estanqueizado 40 de la batería y que están fijados al circuito de carga de la batería (no mostrado).

Un elemento de carga de potencia separado 52 se acopla con el puerto de carga 58 en la configuración de carga. El elemento de carga estanqueizado 52 está conectado a través de un cable de potencia 56 a un enchufe eléctrico convencional 57. En una realización preferente, el elemento de carga 52 comprende un manguito flexible resistente al desgaste 54 para impedir daños, y la pérdida de la estanqueidad de impermeabilización al agua con el cable eléctrico 56. El elemento de carga 52 puede estar dotado de una serie de nervios de fricción, un anillo tórico, u otro tipo de construcción para mantener una alineación apropiada y un acoplamiento seguro entre estos elementos durante la carga.

Durante la carga de la batería, el aparato de limpieza de piscinas es preferentemente retirado del agua y colocado en situación alejada de la piscina. No obstante, tal como se apreciará por un técnico en la materia, el conjunto de carga inductiva proporciona un medio para recargar la batería que evita la necesidad de conductores metálicos expuestos que pueden conducir a descargas eléctricas u otras heridas, en el caso de que el aparato de limpieza de piscinas fuera colocado accidentalmente o de manera inadvertida en la piscina durante la carga. En realidad, el elemento inductivo 52 puede ser manipulado aún en el caso en el que el conector 57 se encuentre en un enchufe eléctrico.

Los materiales de construcción del puerto de carga 58 y del elemento de carga por acoplamiento 50 son preferentemente seleccionados de tipo resistente a impactos, polímeros no conductores que son resistentes a radiación UV y a productos químicos habitualmente utilizados en el tratamiento del agua en la piscina.

En una realización especialmente preferente, el aparato de limpieza de piscinas está dotado también de un indicador emisor de luz que es visible durante la carga de la batería para proporcionar información sobre el estado de carga de la batería. En una realización especialmente preferente, el indicador 44 es un diodo emisor de luz o dispositivo similar montado en la superficie externa del cuerpo envolvente 12 o posicionado de otro modo adyacente a una abertura en el cuerpo envolvente que permitirá al usuario determinar cuando la batería está completamente cargada. Los conductores 42 se extienden hacia la batería 40. En una realización alternativa, un interruptor de corte manual automático puede estar dispuesto en el circuito entre la fuente de potencia externa y la batería para interrumpir la corriente de carga al elemento de inyección 50 cuando la batería ha alcanzado el nivel de carga deseado.

Tal como se comprenderá por un técnico en la materia, la disposición específica del motor de impulsión, batería, motor de la bomba, interruptor, y sus conductores eléctricos asociados 32, se podrán variar. Si bien la realización preferente de la invención prevé la disposición de la batería en el interior del cuerpo envolvente para minimizar turbulencias y otros efectos de fricción hidrodinámicos, la batería puede ser fijada en una posición externa al cuerpo envolvente 12, pero fijada firmemente en una posición determinada al mismo. Por ejemplo, el cuerpo envolvente, constituido típicamente a base de plástico moldeado, puede estar dotado de un receptáculo externo integral o soportes (no mostrados) para recibir la batería. En cualquier caso, se comprenderá a partir de la definición indicada anteriormente que la batería es una parte integral del aparato limpiador de piscinas, tanto si está montado en el exterior o en el interior del cuerpo envolvente.

Tal como se aprecia mejor en la figura 2, el interruptor 70, montado en el cuerpo envolvente 12, está conectado por un lado a la batería, y por el otro lado en los conductores separados 32 del interruptor, que se extienden hacia el motor de impulsión y el motor de la bomba.

En una realización especialmente preferente, mostrada en la figura 3, el interruptor 70 incluye un sensor óptico en el cuerpo 74 que recibe luz ambiente transmitida a un elemento fotovoltaico 76 que suele estar enlazado al dispositivo interruptor electrónico del cuerpo 78. Cuando el aparato de limpieza está sumergido,

la luz ambiente se encuentra a un nivel relativamente bajo, y el interruptor se encuentra en posición cerrada o en una posición que permite el paso de potencia a través del conductor 79 hacia la bomba y motores de impulsión. Cuando el aparato limpiador de piscinas está retirado del agua, la luz ambiente aumenta, y la capa fotovoltaica reacciona enviando una señal para abrir el interruptor y finalizar la transmisión de potencia a los

5

En otra realización preferente, el interruptor 70 puede incluir una fuente emisora de luz en un elemento 78, cuya luz es reflejada interiormente en el cuerpo 74 del sensor hacia la superficie receptora fotovoltaica 76. Mientras el aparato limpiador de piscinas y el sensor están sumergidos, la reflectividad óptica dentro del sensor es tal que el interruptor se mantiene en posición cerrada y pasa corriente desde la batería a los respectivos motores. Cuando el sensor es retirado del agua, la reflectividad se reduce y la luz emitida escapa desde el cuerpo envolvente y el circuito del interruptor es abierto de manera que se interrumpe el paso de corriente.

10

Otros varios tipos de interruptores, incluyendo un simple interruptor manual de palanca, pueden ser instalados para permitir al usuario poner en marcha y parar los motores. También se puede utilizar un interruptor de flotación, de manera que cuando el aparato de limpieza de piscinas es retirado del agua, la parte flotante del interruptor cambia de posición y el circuito se abre, terminando de esta manera el flujo de potencia desde la batería a los motores.

15

Haciendo referencia a continuación a la figura 4, el elemento de carga inductivo 52 se ha mostrado dispuesto en la cámara anular del puerto 58 para recibir la corriente de carga dirigida a la batería. La cara inferior del elemento de puerto está dotada de conductores 42 que, tal como se aprecia mejor en la figura 2, están conectados al circuito de carga de la batería 40. El elemento de carga 52 puede estar dotado opcionalmente de un anillo tórico 53 para asegurar un acoplamiento firme y estable en el anillo 59 durante la carga.

20

A efectos de hacer máxima la capacidad del aparato limpiador robótico para cubrir la totalidad de la superficie del fondo de la piscina a limpiar, la unidad está dotada de un microprocesador que ha sido programado para dirigir al aparato limpiador en un recorrido especialmente eficiente de movimientos. La programación e instalación de microprocesadores y controladores es bien conocida en esta técnica.

25

En una realización especialmente preferente, el microprocesador incorporado está programado con un algoritmo que resulta del siguiente modelo de limpieza:

1. Después de la puesta en marcha, la unidad atraviesa la piscina hasta llegar a una pared, después de lo cual invierte su desplazamiento cruzando hacia la pared opuesta.
2. Después de cruzar la unidad invierte su recorrido desplazándose en una distancia predeterminada en retorno según la misma trayectoria.
3. Cuando se ha alcanzado la distancia predeterminada, la unidad gira en un ángulo predeterminado, que puede ser de unos 90°, y avanza para alcanzar una pared lateral.
4. Posteriormente, la unidad se invierte, y atraviesa el fondo hacia la pared lateral opuesta.

30

35

El recorrido para volver una distancia predeterminada a lo largo de la trayectoria más reciente y parando luego para girar en un ángulo predeterminado, se repite. El contador registra el número de contactos con las paredes laterales. Después de que se ha alcanzado un número predeterminado de contactos con la pared lateral, la distancia predeterminada del tramo de desplazamiento inverso se cambia y la rutina se continúa hasta que se ha establecido contacto y se ha limpiado la totalidad del área del fondo de la piscina.

40

Un ejemplo de este modelo programado preferente se ha mostrado esquemáticamente en la figura 5. A efectos de representar más claramente el modelo de limpieza, se han utilizado líneas paralelas para ilustrar el tramo de desplazamiento inverso. No obstante, se comprenderá que la trayectoria real seguida por la unidad se solapará a lo largo de las líneas de trazos. Las líneas con las cabezas de flecha representan la dirección de desplazamiento de la unidad. El ángulo de rotación mostrado es de 90°.

45

En una realización especialmente preferente de la presente invención, un nuevo algoritmo que han desarrollado los inventores se incorpora en un controlador microprocesador que dirige el aparato limpiador de piscinas automatizado en su modelo de limpieza. El nuevo modelo de limpieza es objeto de una solicitud de patente pendiente con la actual titulada "Aparato y procedimiento para la limpieza de piscinas", presentada en 29 de julio de 2002, indicando como inventores Porat y Fridman, y la materia de esta solicitud pendiente con la actual se incorpora a la presente en su totalidad a título de referencia.

50

En su forma más amplia de construcción, el procedimiento mejorado es llevado a la práctica de acuerdo con el proceso, paso a paso, siguiente.

En esta realización del aparato y procedimiento de la invención para la limpieza de las superficies de una piscina, se utiliza un aparato de limpieza automatizada capaz de invertir su movimiento y de girar. La unidad es colocada inicialmente en un lugar arbitrario en el fondo de la piscina 110, y el procedimiento comprende el desplazamiento del aparato de limpieza en dirección hacia delante hasta que encuentra la pared vertical 112 de la piscina, invirtiendo el robot hasta que se encuentra a una distancia predeterminada 124 de la pared 112, girándolo en un ángulo predeterminado 126 que es menor de 180°, y preferentemente de 90° para una piscina rectilínea, y continuando su desplazamiento hasta que encuentra nuevamente una pared vertical 116, y repitiendo estas etapas hasta que la unidad ha encontrado las paredes verticales, por ejemplo, 118, 112, 114, 118 un número predeterminado de veces, en cuyo momento se cambia la distancia predeterminada, por ejemplo a 130. Todas las etapas anteriores son repetidas nuevamente hasta que se ha cubierto un área sustancial del fondo de la piscina 110. En una realización preferente, una piscina rectangular es limpiada ajustando el ángulo de giro a 90°, y el número de vueltas antes de cambiar la distancia predeterminada de 125 a 130 es de siete.

Según otro aspecto de la invención, el robot tiene un impulsor de tipo hélice, impulsada en un plano horizontal, y el robot es obligado girar al interrumpir la fuerza motriz a la hélice una serie de veces durante un periodo predeterminado para impartir un momento dirigido lateralmente al robot.

Una ilustración esquemática de la disposición de elementos en el interior del cuerpo del aparato para la limpieza de piscinas se ha mostrado en la figura 6. La posición específica del controlador 86 y de la unidad central de proceso (CPU) 94 del microprocesador 80 no es crítica. De manera similar, la situación del sensor 92 de la pared, mostrado esquemáticamente en la figura 6, se comprenderá por cualquier técnico en la materia que está formado por uno o varios componentes con elementos de transmisión/recepción situados en cualquiera de los extremos de la unidad. Estos sensores pueden ser mecánicos o electromecánicos, pero preferentemente son electrónicos, por ejemplo, transmisores de infrarrojos que reciben señales reflejadas desde las paredes laterales de la piscina. El aparato de limpieza puede incluir también un sistema de posición en el suelo (GPS) 95 con una antena flotante 97 para su utilización en la recogida de datos sobre la localización, y puntos de recorrido al desplazarse la unidad por el fondo de la piscina.

Un diagrama esquemático de circuito se ha mostrado en la figura 7. También, en este caso, la disposición de elementos es puramente ilustrativa y no está representada a escala. Los elementos electrónicos, incluyendo la CPU 94 del microprocesador, controlador 86, contador 96, y contador de pared 96 y sensor 92 están preferentemente incorporados en un cuerpo envolvente o conjunto unitario impermeable al agua para facilidad y economía de instalación y sustitución, en caso de que ello fuera necesario.

También se ha mostrado en la figura 7 un sistema de posicionamiento global o unidad "GPS" 95 que está también en comunicación con la CPU y el controlador. La utilización de unidades GPS con sistemas de navegación marinos y aéreos es bien conocida en esta técnica. Se encuentra dentro de las habilidades de la técnica el integrar el control de la unidad de limpieza de piscinas basándose en el algoritmo con un juego inicial de coordenadas proporcionado por la unidad GPS. Por ejemplo, el aparato para la limpieza de piscinas puede ser posicionado manualmente en una esquina de la piscina, tal como se prescribe por las instrucciones de funcionamiento y las coordenadas del GPS, se introducen en la memoria del controlador. Entonces, la unidad puede ser llevada a una diferente localización a lo largo de la piscina, por ejemplo, la esquina opuesta en diagonal en una piscina rectangular, introduciendo las coordenadas GPS. Entonces, el programa tendrá suficiente información para determinar una ruta apropiada a seguir por la unidad, a efectos de limpiar sustancialmente la totalidad del fondo de la piscina.

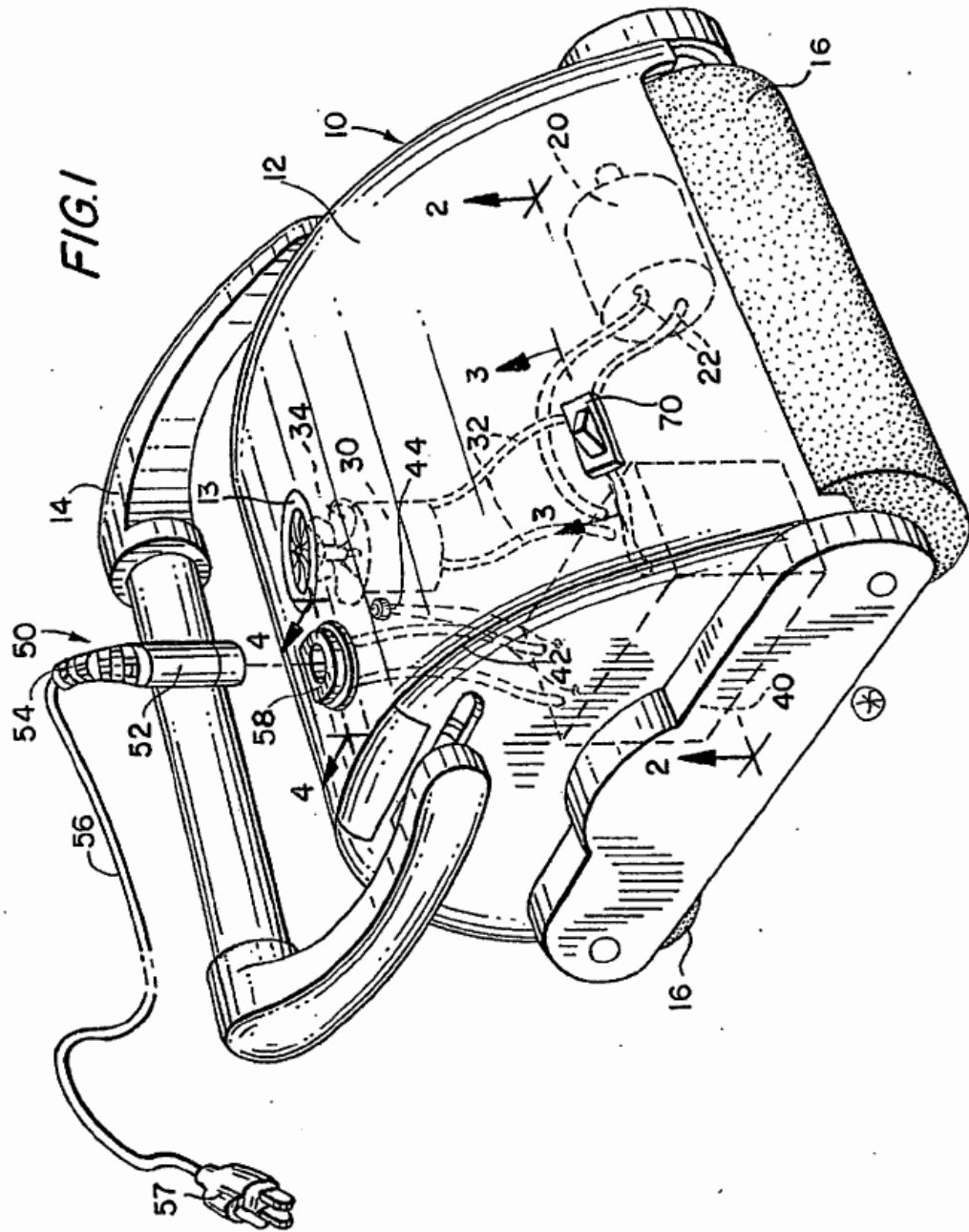
La introducción de coordenadas puede tener lugar mediante un botón pulsador manual u otro dispositivo de introducción similar basado en una secuencia de programación proporcionada al usuario en un manual de utilización. Un dispositivo manual separado que comunica con el controlador, por ejemplo, mediante señales IR, o cables conductores, puede ser también utilizado. La unidad tendrá también que ser dotada de un cable para la antena flotante para recibir las señales GPS, o se pueden transmitir a través de un receptor en el suministro eléctrico. Una vez que la unidad está posicionada en la superficie del fondo de la piscina y está activada, el algoritmo que incluye ahora las coordenadas GPS puede dirigir con precisión el movimiento, cambios de giro y de distancia necesarios para cubrir la totalidad de la superficie del fondo de la piscina en un modelo de limpieza eficiente.

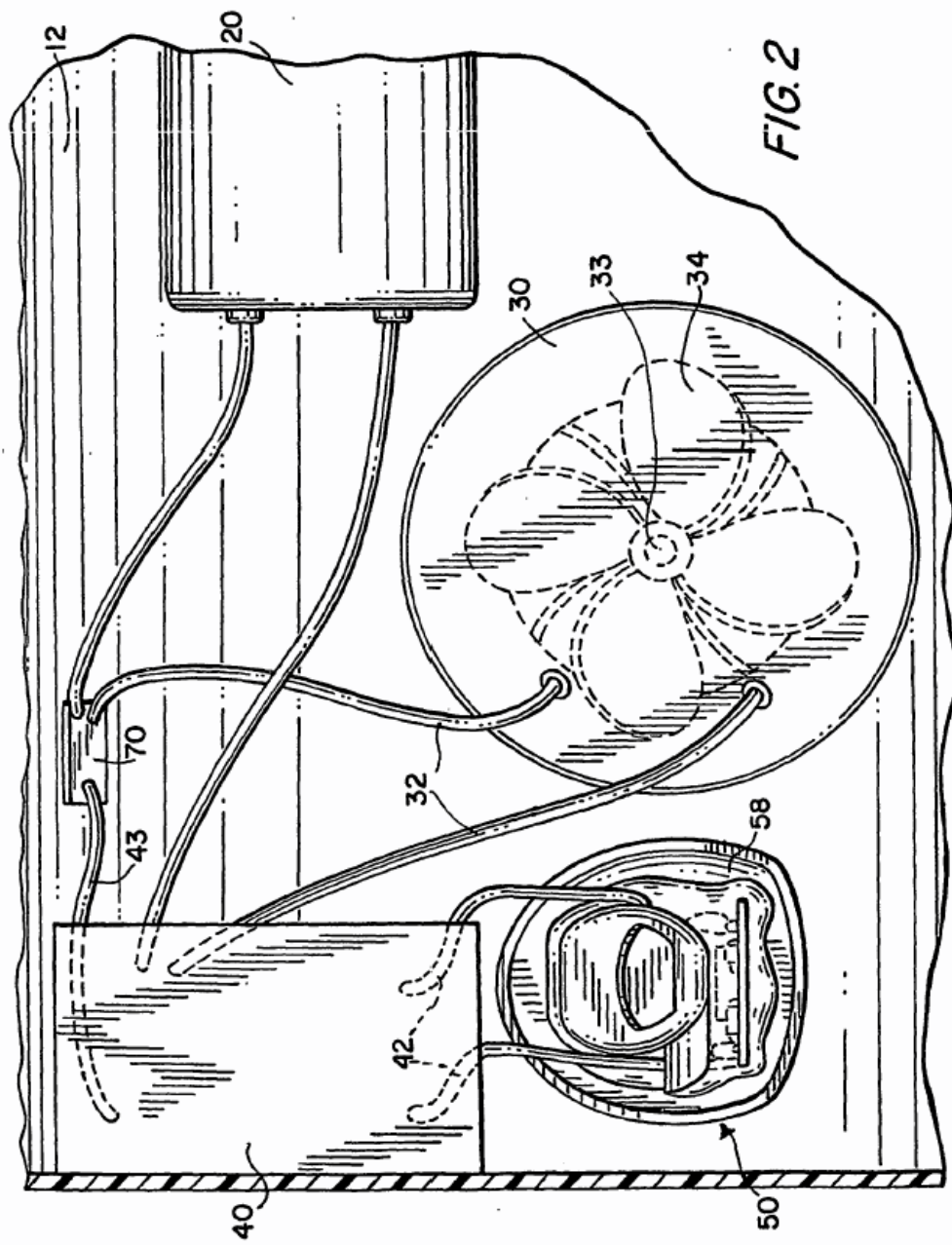
Se facilitan algoritmos alternativos para piscinas redondas, ovales o de otras formas. En una realización preferente, el microprocesador es dotado de una serie de algoritmos y se dispone una pantalla o interruptor manual para permitir al vendedor o al usuario seleccionar el programa óptimo para la piscina a limpiar.

Si bien la invención ha sido descrita haciendo referencia a las realizaciones específicas anteriormente indicadas y en relación con los dibujos que forman parte de esta solicitud, serán evidentes modificaciones y variaciones a los técnicos en la materia que quedarán dentro del alcance las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato (10) para la limpieza de piscinas, sumergible, accionado por baterías, que comprende un cuerpo envolvente (12) del aparato limpiador, una batería integral recargable (40) fijada a dicho cuerpo envolvente (12) y un conjunto de carga (50), caracterizado porque dicho conjunto (50) es del tipo de carga inductiva, en el que una primera parte estanqueizada e impermeable al agua (58) de dicho conjunto está fijada a dicho cuerpo envolvente (12) y conectada eléctricamente a la batería (40), y una segunda parte (52), estanqueizada e impermeable al agua de dicho conjunto, está conectada eléctricamente a un suministro eléctrico externo y se acopla con dicha primera parte (58) para la recarga de dicha batería (40).
- 10 2. Aparato para la limpieza de piscinas, según la reivindicación 1, que comprende además una bomba de agua integral, y que es accionada por la descarga de agua desde la bomba de agua.
3. Aparato para la limpieza de piscinas, según la reivindicación 1 ó 2, que comprende un microprocesador programado (94) y un controlador (86) y que está programado para desplazarse en una trayectoria de forma general rectilínea sobre la superficie de fondo de una piscina o depósito.
- 15 4. Aparato para la limpieza de piscinas, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha segunda parte (52) está recibida en acoplamiento dentro de un rebaje de dicha primera parte (58).
5. Aparato para la limpieza de piscinas, según la reivindicación 4, en el que dicha segunda parte (52) comprende un cable eléctrico (56) y es de construcción estanca al agua.
- 20 6. Aparato para la limpieza de piscinas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende: un motor (30) de la bomba de agua, estanqueizado, conectado eléctricamente a dicha batería (40), teniendo dicho motor (30) de la bomba, un eje (33) sobre el que está montado un impulsor (34).
7. Aparato para la limpieza de piscinas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha batería (40) produce un voltaje en un rango de 6 a 12 voltios.
8. Aparato para la limpieza de piscinas, según la reivindicación 6 ó 7, en el que dicha batería (40) está conectada a dicho motor (40) de la bomba a través de un interruptor (70).
- 25 9. Aparato para la limpieza de piscinas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho impulsor (34) es una hélice.
10. Aparato para la limpieza de piscinas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho motor (30) de la bomba funciona a doce voltios.
- 30 11. Aparato para la limpieza de piscinas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha batería (40) está dispuesta dentro de dicho cuerpo envolvente (12).
12. Aparato para la limpieza de piscinas, según la reivindicación 11, que comprende además un interruptor (70) montado en dicho cuerpo envolvente (12), de manera que la energía de dicha batería (40) es interrumpida cuando dicho interruptor (70) es desplazado a la posición de parado.
- 35 13. Aparato para la limpieza de piscinas, según la reivindicación 12, en el que dicho interruptor (70) es un interruptor óptico sensible a la luz para la interrupción de la potencia a dicho motor (30) de la bomba y un motor impulsado (20).
14. Aparato para la limpieza de piscinas, según la reivindicación 12, en el que dicho interruptor (70) es un interruptor de palanca.
- 40 15. Aparato para la limpieza de piscinas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un motor impulsado (20) conectado eléctricamente a dicha batería (40) para la impulsión del aparato para la limpieza de piscinas.





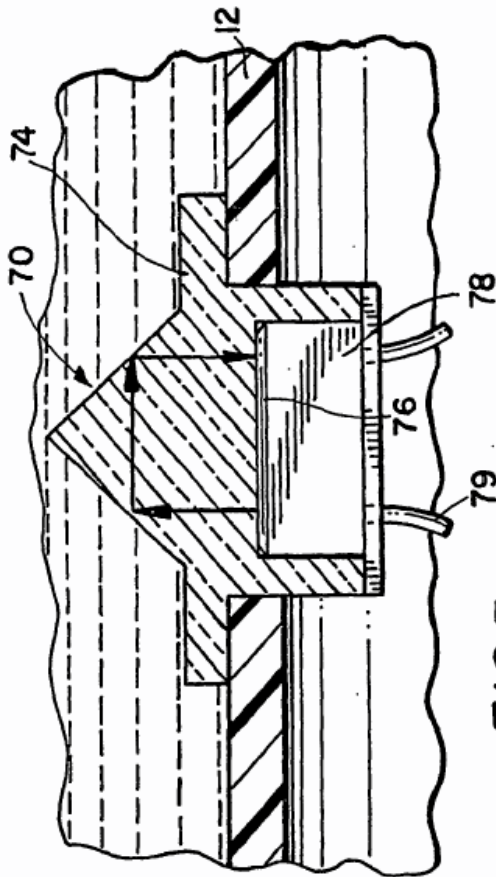


FIG. 3

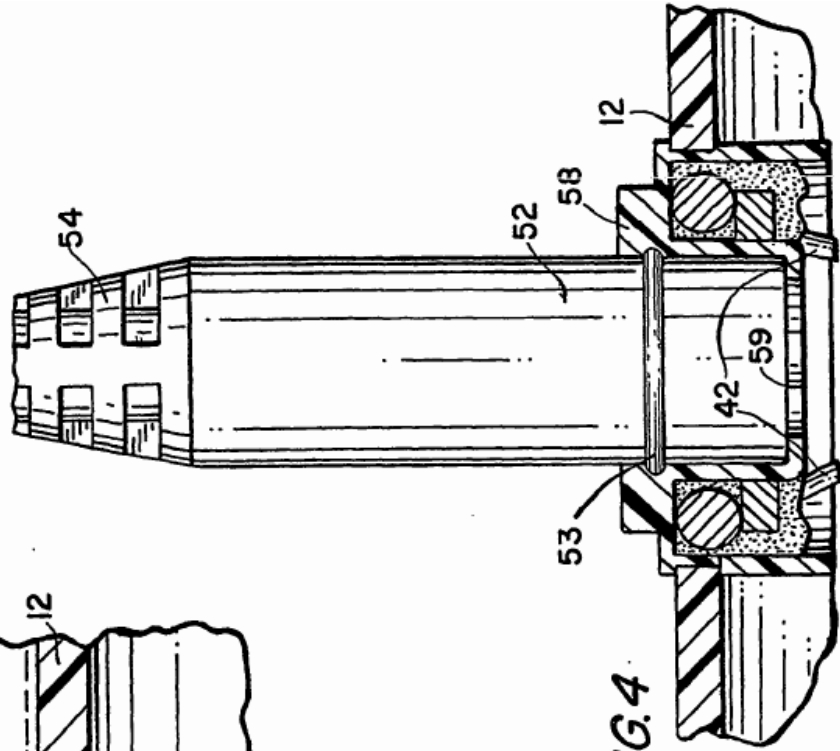


FIG. 4

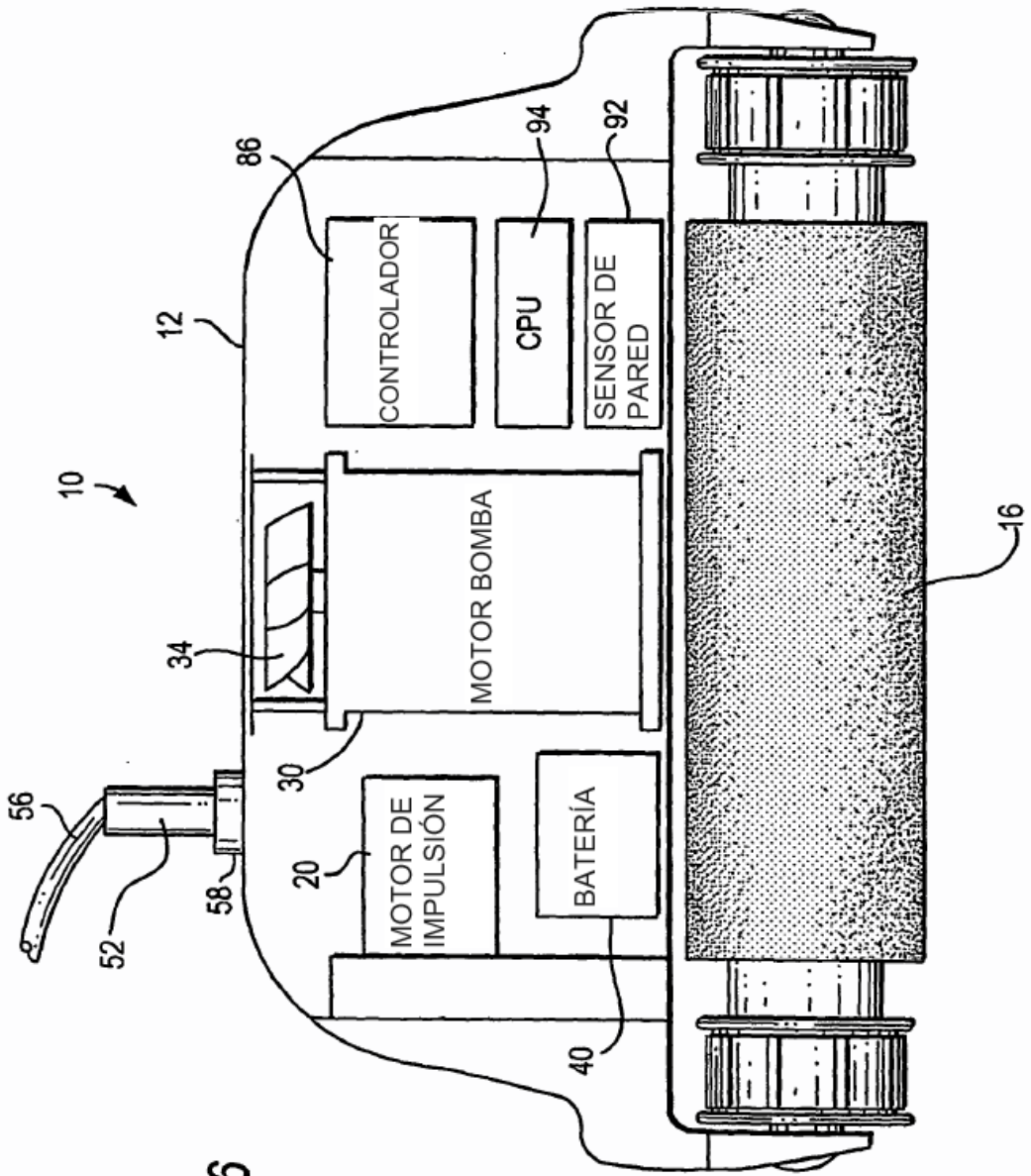


FIG. 6

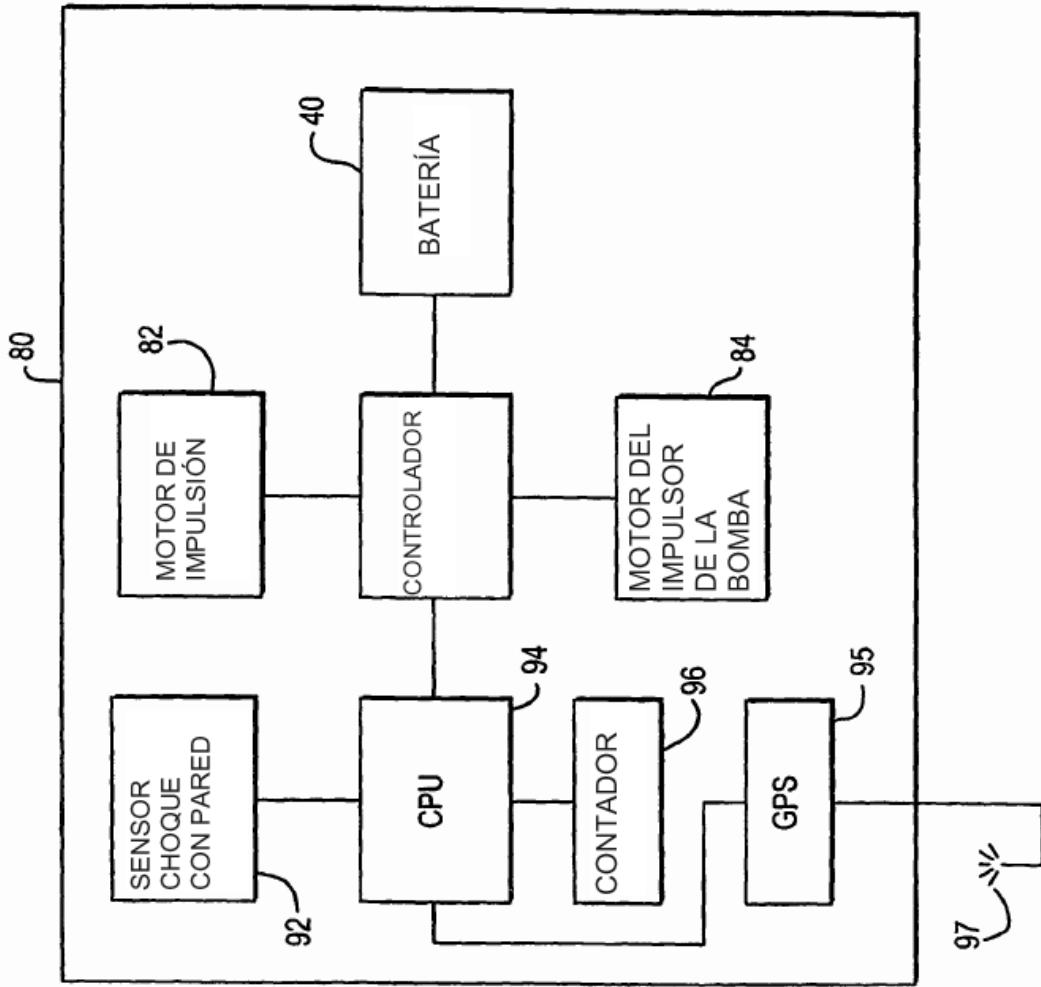


FIG. 7