

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 524**

51 Int. Cl.:

**E04H 4/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2012** **E 12198112 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020** **EP 2607573**

54 Título: **Limpiador automático de piscina para limpiar una piscina con consumo de potencia mínimo y método del mismo**

30 Prioridad:

**19.12.2011 IL 21709311**

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

**08.02.2021**

73 Titular/es:

**AQUATRON ROBOTIC TECHNOLOGY LTD.  
(100.0%)  
Industrial area Alon Tavor, P.O. Box 1088  
18550 Afula, IL**

72 Inventor/es:

**PORAT, JOSEPH**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 804 524 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**

Limpiador automático de piscina para limpiar una piscina con consumo de potencia mínimo y método del mismo

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere a limpiadores automáticos de piscinas, en particular, la invención se refiere a limpiadores automáticos de piscinas que funcionan por batería y su método de funcionamiento.

**Antecedentes**

10 Se usan limpiadores automáticos de piscinas para limpiar superficies, incluidas superficies subacuáticas en piscinas comerciales y residenciales. Algunos limpiadores automáticos de piscinas funcionan independientemente y funcionan con batería para permitir flexibilidad en las opciones de limpieza. Los limpiadores automáticos de piscinas en piscinas de natación requieren una unidad de bomba para succionar agua a través de una unidad de filtro que atrapa objetos extraños - incluida suciedad o restos, pero permite que pase agua a través de la unidad de filtro de regreso a la piscina. Normalmente la unidad de bomba consume una parte significativa de la potencia de un limpiador automático de piscina.

15 Muchos limpiadores automáticos de piscinas son con cable, recibiendo la alimentación de una fuente de alimentación externa por medio de un cable, necesitando una fuente de alimentación cerca de la piscina. Los cables tienden a ser pesados y pueden tender a enredarse. Además, los cables se añaden al peso global de los limpiadores automáticos de piscinas. Los cables también crean un riesgo fuera de la piscina, con la posibilidad de que la gente se tropiece con el cable. Los cables hacen que parezca desordenado el lateral de la piscina.

20 Algunos limpiadores automáticos de piscinas consumen su energía de baterías a bordo. Normalmente, los limpiadores automáticos de piscinas que funcionan por batería no necesitan cables de alimentación externos. Sin embargo, los limpiadores automáticos de piscinas que funcionan por batería pueden necesitar carga frecuente debido a la energía consumida por los mecanismos de limpieza, la carga frecuente agota la vida global de la batería. Además, la vida de la batería entre cargas es normalmente limitada, limitando la cantidad de limpieza que puede hacer un limpiador automático de piscina entre cargas.

25 Con la unidad de bomba consumiendo una parte significativa de la energía de la batería a bordo, puede ser posible reducir el consumo de potencia a un mínimo al reducir la cantidad de tiempo que la unidad de bomba está funcionando durante el tiempo de limpieza estándar de un limpiador automático de piscina; por ejemplo, haciendo funcionar la bomba únicamente cuando sensores a bordo detectan objetos extraños. Los limpiadores automáticos de piscinas que consumen menos potencia normalmente necesitan menos cargas, y pueden limpiar más entre cargas, requiriendo en consecuencia menos intervención humana en sus funcionamientos diarios y a largo plazo, y permitiendo una vida de batería más larga.

30 El documento EP 0811432 describe un dispositivo preferiblemente para limpiar grandes tanques de agua que incluye una máquina provista de una unidad de bomba cuya entrada se conecta a una tobera en forma de cono ajustable verticalmente con una gran anchura de succión y cuya salida por medio de una manguera lleva material succionado a un recipiente o a un alcantarillado fuera del tanque. El vehículo tiene focos de luces, una videocámara y sonar. La máquina es maniobrada sobre el fondo y las paredes del tanque por un operario por medio de información de la videocámara y el sonar.

35 El documento US 5205174 describe un aparato con un sistema de friegue/aspiración dispuesto en la parte delantera de su chasis que incluye un sistema de friegue diseñado para descomponer mecánicamente sedimento sobre la superficie debajo del aparato y un sistema de aspiración para retirar sedimento y fluido que contiene sedimento debajo del aparato. Un sistema de inspección funciona para inspeccionar la superficie recién limpiada ya sea con ultrasonidos, ópticas, o una combinación de ambos.

40 El documento US 2006/0225771 describe la limpieza de cieno acumulado del suelo de una cuenca de percolación con un vehículo de terreno subacuático (UTV) que se mueve a lo largo del suelo de cuenca y lleva palas que cortan y elevan el cieno acumulado y un cabezal de vacío para aspirar el cieno y transportar el cieno a través de una manguera de vacío a una ubicación donde las partículas de cieno son separadas del agua. El UTV lleva sonar para escanear continuamente el suelo de cuenca y guiar al UTV. Un operario a distancia guía el UTV desde una ubicación costera.

45 El documento JP 2001/029910 describe un robot de limpieza provisto de una parte de succión para succionar precipitado sobre el fondo de un tanque de agua junto con agua y capaz de trasladarse sobre el fondo interior. Una parte de funcionamiento provista fuera del tanque de agua monitoriza y controla la traslación y la operación de limpieza del robot de limpieza.

50 El documento EP 1041220 describe la limpieza del fondo de una piscina rectilínea por un limpiador de piscina en un patrón geométrico controlado de caminos paralelos atravesados entre una pareja de paredes laterales opuestas. Un controlador electrónico programable responde a sensores generadores de señal que se activan en las paredes

laterales de la piscina, y a un programa que también reposiciona el limpiador se es bloqueado por una esquina u otro obstáculo.

### Compendio de la invención

5 Por lo tanto un objeto de la presente invención es proporcionar un limpiador automático de piscina según la reivindicación 1, que incluye, una unidad de bomba, una unidad de sensor que comprende un sensor, el sensor configurado para detectar objeto extraño, y una unidad de control acoplada a la unidad de sensor y la unidad de bomba, la unidad de control configurada para activar la unidad de bomba en un primer nivel de potencia que es menor que plena potencia cuando el sensor no detecta un objeto extraño, y configurada además para activar automáticamente la unidad de bomba en un segundo nivel de potencia, que es mayor que el primer nivel de potencia, en respuesta a una señal desde la unidad de sensor que indica la detección de un objeto extraño.

10 Es más, según algunas realizaciones de la presente invención, dicha unidad de sensor se monta para tener una región detectada ubicada debajo del limpiador automático de piscina.

Es más, según algunas realizaciones de la presente invención, dicha unidad de sensor se monta para tener una región detectada ubicada a lo largo de un camino de movimiento anticipado actual del limpiador automático de piscina.

15 Es más, según algunas realizaciones de la presente invención, dicha unidad de sensor comprende un sensor óptico.

Es más, según algunas realizaciones de la presente invención, dicha unidad de bomba es alimentada por una fuente de alimentación externa. Es más, según algunas realizaciones de la presente invención, dicha unidad de control se configura además para hacer funcionar el limpiador automático de piscina en momentos fijos.

20 Además se proporciona, según algunas realizaciones de la presente invención, un método según la reivindicación 7 para limpiar una piscina con mínimo consumo de potencia, el método incluye configurar un limpiador automático de piscina para atravesar una superficie mientras hace funcionar uno o más sensores, para detectar objetos extraños, hacer funcionar una unidad de bomba del limpiador automático de piscina en un primer nivel de potencia, menor que plena potencia, cuando no se detecta un objeto extraño y, hacer funcionar la unidad de bomba en un segundo nivel de potencia, que es mayor que el primer nivel de potencia, cuando se detecta un objeto extraño.

25 Es más, según algunas realizaciones de la presente invención, dicho limpiador automático de piscina se configura para hacer funcionar la bomba para mantener un curso recto a pesar de asimetría.

Es más, según algunas realizaciones de la presente invención, dicho uno o más sensores se configuran para proporcionar una región detectada a lo largo de un camino de movimiento anticipado actual del limpiador automático de piscina.

30 Es más, según algunas realizaciones de la presente invención, dicho uno o más sensores se configuran para proporcionar una región detectada ubicada debajo del limpiador automático de piscina.

Es más, según algunas realizaciones de la presente invención, dicho uno o más sensores comprenden uno o más sensores ópticos.

35 Es más, según algunas de las realizaciones de la presente invención, dicho método incluye activar el limpiador automático de piscina en un intervalo de tiempo fijo regular para atravesar la superficie.

### Breve descripción de los dibujos

A fin de entender mejor la presente invención, y apreciar sus aplicaciones prácticas, se proporcionan las siguientes figuras y se les hace referencia en adelante. Cabe señalar que las Figuras se dan como realizaciones únicamente. Componentes semejantes se denotan mediante numerales de referencia semejantes.

40 La figura 1 es una ilustración esquemática de un limpiador automático de piscina según algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 2A es una ilustración esquemática de un limpiador automático de piscina según algunas realizaciones de la presente invención;

45 la figura 2B es una ilustración esquemática de un lado inferior de un limpiador automático de piscina según algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 3A es una ilustración esquemática de una unidad de sensor según algunas realizaciones de la presente invención;

la figura 3B es una ilustración esquemática de una unidad de sensor según una realización de la presente invención;

50 la figura 4 es un diagrama de flujo de un método para hacer funcionar el limpiador automático de piscina, según una realización de la presente invención; y,

la figura 5 es un diagrama de flujo de un método para hacer funcionar un limpiador automático de piscina, según una realización de la invención.

5 Se apreciará que por simplicidad y claridad de ilustración, elementos mostrados en las figuras no están necesariamente dibujados a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos pueden ser exageradas respecto a otros elementos por claridad. Además, donde se considera apropiado, numerales de referencia pueden repetirse entre las figuras para indicar elementos correspondientes o análogos.

### Descripción detallada de las realizaciones

10 En la siguiente descripción detallada, se presentan numerosos detalles específicos a fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de los métodos y el aparato. Sin embargo, los expertos en la técnica entenderán que los presentes métodos y aparato pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, no se han descrito en detalle métodos, procedimientos y componentes muy conocidos para no enturbiar los presentes métodos y aparato.

15 Aunque las realizaciones descritas y tratadas en esta memoria no se limitan en este sentido, los términos “pluralidad” y “un pluralidad” como se emplean en esta memoria pueden incluir, por ejemplo, “múltiples” o “dos o más”. Los términos “pluralidad” o “un pluralidad” se pueden usar por toda la memoria descriptiva para describir dos o más componentes, dispositivos, elementos, unidades, parámetros, o algo semejante. A menos que se indique explícitamente, las realizaciones de método descritas en esta memoria no se restringen a un orden o secuencia particulares. Adicionalmente, algunas de las realizaciones de método o elementos del mismo descritos pueden ocurrir o realizarse en el mismo instante.

20 A menos que se indique específicamente de otro modo, como será evidente a partir de las siguientes discusiones, se apreciará que por toda la memoria descriptiva, discusiones que utilizan términos tales como “añadir”, “asociar”, “seleccionar”, “evaluar”, “procesar”, “computar”, “calcular”, “determinar”, “designar”, “asignar” o algo semejante, se refieren a las acciones y/o procesos de un ordenador, procesador de ordenador o sistema de cómputo, o dispositivo de cómputo electrónico similar, que manipula, ejecuta y/o trasforma datos representados como cantidades físicas, tales como electrónicas, dentro de los registros del sistema de cómputo y/o memorias en otros datos representados de manera similar como cantidades físicas dentro de la memorias del sistema de cómputo, registros u otros dispositivos de almacenamiento, transmisión o exposición de información.

30 La figura 1 es una ilustración esquemática de un limpiador automático de piscina 10 según algunas realizaciones de la presente invención. El limpiador automático de piscina 10 normalmente comprende un alojamiento 80, una conexión para carga de batería 20, una batería, dentro del alojamiento 80, la batería se describe más adelante con referencia a la figura 2A, ruedas de impulsión 30 y orugas 40 para mover el limpiador automático de piscina 10, uno o más montajes de sensor 50, uno o más sensores 60, un cepillo 70 para usos conocidos en la técnica, un asidero 90 para usos conocidos en la técnica, y una salida de bomba 100 para una unidad de bomba, la unidad de bomba descrita más adelante con referencia a la figura 2A.

35 En algunas realizaciones, la salida de bomba se puede configurar para eyectar agua succionada al limpiador automático de piscina a través de una admisión, la admisión se describe más adelante con referencia a la figura 2B.

40 Normalmente a través de la admisión entra agua al limpiador automático de piscina. Entonces el agua puede pasar a través de una unidad de filtro, la unidad de filtro se describe con referencia a la figura 2A. Entonces el agua puede pasar a través de la unidad de bomba, y salir por la salida de bomba 100, mientras se atrapan objetos extraños - incluida suciedad o restos, en la unidad de filtro.

El alojamiento 80, el montaje de sensor 50 y la conexión para carga de batería 20 pueden ser herméticos a agua.

45 La unidad de control, como se describe, por ejemplo, a continuación con referencia a la figura 2A, se puede configurar para activar el limpiador automático de piscina 10 a intervalos establecidos. En algunas realizaciones de la presente invención, el limpiador automático de piscina 10 se puede configurar para ser activado por la unidad de control a intervalos de tiempo regulares o fijos, por ejemplo, entre 2 y 10 veces por semana, p. ej., una vez cada 24 horas.

Normalmente se requiere suficiente luz para que algunos tipos de sensores 60 funcionen, normalmente sensores de imágenes. Cuando la piscina está en oscuridad o poca luz, el limpiador automático de piscina 10 se puede configurar para cesar todas las operaciones. En algunas realizaciones de la presente invención, el limpiador automático de piscina 10 puede tener un sensor adicional, se describe más adelante, para determinar luz ambiente.

50 Cuando se activa en un intervalo de tiempo regular o fijo, el limpiador automático de piscina 10 se puede programar normalmente para ejecutar un ciclo de limpieza para un intervalo de tiempo fijo establecido. En algunas realizaciones de la presente invención, el limpiador automático de piscina 10 se puede programar para ejecutarse de 30 minutos a 120 minutos, p. ej., de 45 minutos a 90 minutos. El limpiador automático de piscina se puede configurar normalmente para atravesar autónomamente las superficies de la piscina durante un ciclo de limpieza. En la técnica se conocen numerosos algoritmos para un funcionamiento autónomo de limpiadores de piscina.

El limpiador automático de piscina 10 puede funcionar continuamente durante ciclos de limpieza. Normalmente, cuando el limpiador automático de piscina 10 está empleando un sensor de imagen, el limpiador automático de piscina 10 puede continuar en un camino recto hasta el limpiador automático de piscina 10 llega a una pared. En algunos ejemplos, el limpiador automático de piscina 10 cambia de dirección, y/o gira, si se encuentra un obstáculo.

- 5 En algunos ejemplos, el limpiador automático de piscina ejecuta giros según un algoritmo preprogramado como se conoce en la técnica, tal como, por ejemplo, el algoritmo descrito en la patente de EE. UU. 6.815.918.

En algunos ejemplos la unidad de control activará la bomba después de cada giro que hace el robot, si el sensor de imagen detecta objetos extraños. En otros ejemplos, la unidad de control activaría la bomba de otra manera, si no hay objetos extraños dentro del campo de visión del sensor.

- 10 En algunas realizaciones de la presente invención, la unidad de control también puede modificar el funcionamiento de las ruedas de impulsión 30 del limpiador automático de piscina 10, por ejemplo, moviendo las ruedas más lentamente, o echando marcha atrás sobre un objeto extraño descubierto por el sensor 60.

- 15 El sensor 60 puede ser normalmente un componente de unidad de sensor 150, descrito en referencia a las figuras 3a y 3b. El limpiador automático de piscina 10 puede tener una o más unidades de sensor 150 conectadas a la unidad de control. El sensor 60 se puede acoplar a una unidad de control como se describe más adelante en referencia a la figura 2A.

El sensor 60 puede tener una región detectada, siendo la región detectada un campo de visión del sensor 60, cuando el sensor 60 es un sensor óptico, o la extensión del área observable sobre la que el sensor 60 puede extraer información en cualquier momento dado, cuando el sensor 60 es cualquier otra clase de sensor conocida en la técnica.

- 20 Normalmente, el sensor 60 puede ser un sensor óptico que se conoce en la técnica. Ejemplos de sensores incluyen, pero no se limitan a, sensores de color, sensores de reflectividad y sensores de imagen. El sensor 60 se puede configurar para escanear una superficie de la piscina para objetos extraños, es decir, atravesando una superficie mientras se hace funcionar uno o más sensores para detectar objetos extraños, y enviar datos a la unidad de control en relación con los resultados del escaneo, el escaneo no limitado a escaneos ópticos pero puede incluir escaneos hechos por otros sensores no ópticos conocidos en la técnica. En algunas realizaciones, el sensor puede ser otro tipo de sensor capaz de determinar si puede haber un objeto extraño en el camino del limpiador automático de piscina 10, o en los alrededores del limpiador automático de piscina 10.

- 30 Normalmente, el limpiador automático de piscina 10 no tiene una parte delantera o posterior absoluta; se traslada tanto hacia delante como hacia atrás. El limpiador automático de piscina puede tener una parte delantera relativa y una parte posterior relativa, en donde la parte delantera relativa se encara al camino de movimiento anticipado actual del limpiador automático de piscina y la parte posterior relativa se encara al sentido opuesto del camino de movimiento anticipado actual del limpiador automático de piscina. Normalmente el sensor 60 se monta en el limpiador automático de piscina de manera que el sensor proporciona una región detectada dirigida en el área delante de la parte delantera relativa del limpiador automático de piscina 10, es decir, encarada al camino de movimiento anticipado actual de limpiador automático de piscina. En algunas aplicaciones, un segundo el sensor 60 se monta en el limpiador automático de piscina de manera que el sensor 60 proporciona una región detectada dirigida en el área detrás del limpiador automático de piscina en sentido opuesto del camino de movimiento anticipado actual del limpiador automático de piscina, es decir, el sensor se puede montar en la parte posterior relativa del limpiador automático de piscina 10. La región detectada del sensor 60 puede no limitarse a campos de visión de los sensores ópticos, pero puede incluir otros campos de vista de otros sensores no ópticos conocidos en la técnica.

- 35 El limpiador automático de piscina 10 puede tener al menos un motor, como se describe más adelante con referencia a la figura 2A. Normalmente, el limpiador automático de piscina 10 puede tener dos motores, descritos más adelante en referencia a la figura 2A. Al menos uno de los motores se puede configurar para ser conectado a la unidad de control y conectarse además a las ruedas de impulsión 30.

- 45 En algunas realizaciones, un motor se puede configurar para ser acoplado a la unidad de bomba 230, descrito más adelante en referencia a la figura 2A. La unidad de control, en respuesta a una señal desde el sensor 60, que indica la presencia de objetos extraños, puede enviar una señal al motor para alimentar la unidad de bomba 230. Normalmente, la unidad de bomba puede incluir una bomba de tipo axial alimentado por un motor de CC sin escobillas o con escobillas. También se pueden usar otros tipos de bombas y motores conocidos en la técnica.

- 50 Normalmente, en la activación de la unidad de bomba se puede incluir una medida de histéresis para impedir un funcionamiento frecuente de arranque/parada cuando suciedad, restos y objetos extraños en la piscina están dispersados o distribuidos irregularmente.

- 55 La figura 2a es una ilustración esquemática que incluye componentes internos del limpiador automático de piscina. Normalmente, el limpiador automático de piscina 10 tiene una admisión, como se describe más adelante con referencia a la figura 2B, en un lado inferior del limpiador automático de piscina, configurado para succionar agua a una unidad de filtro 220. En algunas realizaciones de la presente invención, la unidad de filtro 220 puede incluir una bolsa de filtro o un cartucho de filtro. Normalmente, la unidad de filtro 220 se puede configurar para ser retirada periódicamente y

vaciada de objetos extraños. En algunas realizaciones, la unidad de filtro 220 puede ser desechada y sustituida periódicamente.

5 Normalmente, se puede succionar agua y objetos extraños a través de la admisión y adentro de la unidad de filtro 220 por medio de succión por vacío creada por la unidad de bomba 230. La unidad de bomba 230 puede ser alimentada normalmente por el motor 240. En algunas realizaciones de la presente invención, el motor 250 puede alimentar las ruedas 30. Los motores 240 y 250 se conectan normalmente a la unidad de control 280. La unidad de control 280 normalmente contiene un microcontrolador.

10 El motor 240, y en algunas realizaciones, el motor 240 que puede alimentar la unidad de bomba y el motor 250 que puede alimentar las ruedas 30, puede ser alimentado por una o más baterías 260. En algunas realizaciones de la presente invención, las baterías 260 son recargables. Normalmente, las baterías 260 pueden ser de hidruro de metal níquel (NiMH), ion de litio (Li-ion), Litio-hierro-fosfato (LiFePO<sub>4</sub>), o polímero de iones de litio (polímero Li-ion), u otras baterías conocidas en la técnica. En algunas realizaciones, el motor 240 y o más motor 250 son alimentados por una fuente de alimentación externa.

15 En algunas realizaciones de la presente invención, el motor 240 alimenta la unidad de bomba 230. El motor 240 puede ser apagado completamente a menos que el motor 240 reciba una señal de la unidad de control 280 para alimentar la unidad de bomba 230. En algunas realizaciones, la unidad de bomba puede ser alimentada en un primer nivel de potencia para mantener un curso recto a pesar de asimetría. Normalmente, superficies desiguales de piscina o desgaste desigual en las orugas de o ruedas de limpiadores crean casos de asimetría para el limpiador automático de piscina 10. Otra forma de asimetría conocida en la técnica también puede requerir que una unidad de bomba  
20 alimentada mantenga un curso recto para limpiador automático de piscina. En algunas aplicaciones, la unidad de bomba puede ser alimentada para mantener cualquier curso conocido en la técnica para limpiadores automáticos de piscinas. Cuando es alimentada parcialmente, la unidad de bomba 230 usa entre el 0 % y el 50 % de potencia, p. ej., el 30 % de potencia.

25 En algunas realizaciones, la unidad de bomba 230 puede ser alimentada a un segundo nivel de potencia, el segundo nivel de potencia puede ser igual a plena potencia, en respuesta a que la unidad de control 280 envía una señal para alimentar la unidad de bomba 230 cuando el sensor 60 detecta objetos extraños. En otras realizaciones, cuando se alimenta a un segundo nivel de potencia, la bomba puede ser alimentada solo parcialmente, dependiendo el nivel de potencia de factores relevantes para limpiar las superficies de la piscina.

30 En algunas aplicaciones de la presente invención, el limpiador automático de piscina 10 puede tener un sensor 305 para determinar condiciones de luz ambiente. El sensor 305 puede enviar una señal para a la unidad de control 280 ya sea para detener o retrasar el funcionamiento hasta que haya suficiente luz para que el sensor 60 sea eficaz. En algunas aplicaciones, el sensor 305 puede enviar una señal a la unidad de control 280 para hacer funcionar una fuente de luz 300. La fuente de luz 300 puede ser un diodo emisor de luz de alto brillo (LED) o varios LED, u otra forma de iluminación. La fuente de luz 300 puede proporcionar suficiente luz ambiente para que el sensor 60 funcione incluso  
35 cuando la luz ambiente fuera de la piscina es demasiado baja para que el sensor 60 funcione.

La figura 2B es una ilustración esquemática de un lado inferior del limpiador automático de piscina 10. El lado inferior 400 se puede posicionar para estar suficientemente cerca de una superficie de piscina de manera que el robot limpiador 10 pueda aspirar objetos extraños por medio de la unidad de bomba 230 como se describe, p. ej., en esta memoria.

40 En algunas realizaciones de la presente invención, el limpiador automático de piscina 10 puede tener ruedas 30 y orugas 40, y al menos una admisión 410 en el lado inferior del limpiador automático de piscina 10. Normalmente la admisión 410 se configura para estar suficientemente lejos del sensor 60 de manera que la unidad de bomba 230 tenga suficiente tiempo para alimentarse y aspirar objetos extraños en respuesta al objeto extraño detectado por el sensor 60.

45 En algunas realizaciones la región detectada del sensor 60 se dirige hacia la dirección anticipada actual del movimiento del limpiador automático de piscina 10. En algunas realizaciones de la presente invención, el limpiador automático de piscina 10 puede tener al menos un sensor 60 conectado al lado inferior 400. En otras realizaciones, la región detectada del sensor 60 puede estar debajo el limpiador automático de piscina 10, y puede ser más ancha, más estrecha o igual que la anchura del limpiador automático de piscina 10. En algunas realizaciones, también se pueden  
50 usar otros sensores no ópticos conocidos en la técnica.

La figura 3A es una ilustración esquemática de una unidad de sensor 150. Normalmente, la unidad de sensor 150 se puede configurar para ser retirable del limpiador automático de piscina 10. En algunas realizaciones de la presente invención, la unidad de sensor 150, o los sensores 60 dentro de la unidad de sensor 150, pueden estar encapsulados o en un recinto relleno de resina. En algunas realizaciones, una segunda unidad de sensor se puede conectar al  
55 limpiador automático de piscina 10 después de retirar la unidad de sensor 150. En algunas realizaciones, una unidad de sensor adicional se puede conectar al limpiador automático de piscina 10 sin retirar la unidad de sensor 150.

La unidad de sensor 150 se puede configurar para ser conectada al limpiador automático de piscina 10 con una junta de sellado hermética a agua. En algunas realizaciones, la unidad de sensor 150 se puede conectar al alojamiento 80

5 del limpiador automático de piscina 10, normalmente por medio del conector 160. La unidad de sensor 150 normalmente puede tener un cable 170 configurado para conectar la unidad de control 280, descrita con referencia a la figura 2A, al sensor 60. La unidad de sensor 150 también puede incluir un alojamiento de sensor 180, el alojamiento de sensor configurado para alojar el sensor 60, el sensor configurado para estar en comunicación con la unidad de control por medio del cable 170. Normalmente se pueden enviar datos a la unidad de control 280 en el limpiador automático de piscina 10 desde la unidad de sensor 150 por medio de un enlace de datos en serie.

10 El cable 170 también se puede configurar para enviar alimentación a la unidad de sensor 150 desde una fuente de alimentación en el limpiador automático de piscina 10. Normalmente las baterías 260, como se describe con referencia a la figura 2A, proporcionan alimentación a la unidad de sensor 150. La unidad de sensor 150 también puede tener una rosca 180. La rosca 180 se puede configurar para conectar con seguridad la unidad de sensor 150 al limpiador automático de piscina 10.

La unidad de sensor se puede conectar a la unidad de control 280 por medio de un conector M12 estándar en la industria. Normalmente, esta conexión puede ser hermética a agua. En otras aplicaciones, también se pueden usar otros conectores conocidos en la técnica.

15 Normalmente, la unidad de sensor 150 puede incluir un circuito electrónico, 165. El circuito electrónico 165 puede incluir un microcontrolador.

20 La figura 3B es un dibujo esquemático de la unidad de sensor 150 descrita anteriormente con referencia a la figura 3A con excepciones anotadas. La unidad de sensor 150 puede incluir un sensor óptico de distribución lineal 190. En algunas realizaciones de la presente invención, el sensor óptico de distribución lineal 190 puede ser alojado dentro del alojamiento de sensor 180. El alojamiento de sensor 180 puede ser transparente. En algunas aplicaciones, el alojamiento de sensor 180 también puede contener una fuente de iluminación 205 (p. ej. una fuente de luz blanca). La fuente de iluminación 205 puede ser similar a la fuente de luz 300 descrita anteriormente con referencia a la figura 2A. El alojamiento de sensor 180 también puede contener un circuito electrónico 165, y un sensor de color 155, el sensor de color puede incluir una distribución de detectores y filtros de color combinados con una fuente de luz. En algunas realizaciones, el alojamiento de sensor 180 puede alojar una distribución de sensores de color. El circuito electrónico 165, como se describe con referencia a la figura 3A, se puede configurar para descodificar y formatear la información derivada de los sensores, y además se configura para conectarse a un bus digital de datos para enviar datos a la unidad de control 280 en el limpiador automático de piscina 10.

30 En algunas realizaciones de la presente invención, la unidad de sensor 150 incluye un sensor de imagen 185, por ejemplo un sensor de píxeles activos (APS), un sensor complementario de semiconductor de óxido de metal (CMOS), o un sensor de dispositivo acoplado a carga (CCD). También se pueden usar otros sensores que se pueden usar en cámaras digitales, u otros dispositivos de sensor que se conocen en la técnica. El sensor de imagen se puede configurar normalmente para determinar el estado de limpieza de la piscina, en particular, una superficie dentro de la piscina. En algunas realizaciones, el sensor de imagen 185 se puede configurar para determinar la irregularidad del color en el suelo de piscina, y distinguir objetos extraños que dan como resultado una uniformidad detectada que es diferente de la uniformidad representada en una imagen de referencia.

35 El sensor de imagen puede proporcionar una imagen a un procesador de imagen 195, que se puede configurar para comparar la imagen actual con una imagen de referencia, normalmente con respecto a color y textura. El procesador de imagen puede facilitar la identificación de objetos extraños que se encuentran sobre la superficie de la piscina. Normalmente, el procesador de imagen puede aprovechar la coloración uniforme de la mayoría de piscinas residenciales, al comparar una imagen actual con una imagen de referencia. El procesador de imagen también puede no necesitar saber la ubicación exacta del limpiador automático de piscina 10 en la piscina para determinar si el sensor ha detectado un objeto extraño, dada la coloración uniforme relativa que se encuentra normalmente en la mayoría de piscinas residenciales.

40 El alojamiento de sensor 180 también puede contener uno o más otros sensores ópticos; los sensores ópticos pueden incluir aquellos que son conocidos en la técnica. La unidad de sensor 150 también puede incluir una ventana de sensor 200 en el alojamiento de sensor 180.

La figura 4 es un diagrama de flujo de un método para hacer funcionar el limpiador automático de piscina, según una realización de la presente invención.

50 En algunas realizaciones de la invención, el limpiador automático de piscina 10 puede limpiar una piscina con mínimo consumo de potencia, en donde el limpiador automático de piscina 10 atraviesa una superficie mientras hace funcionar uno o más sensores 60, para detectar objetos extraños, como se representa en el bloque 500. El limpiador automático de piscina puede atravesar la piscina en un primer nivel de potencia. El limpiador automático de piscina 10 puede emplear sensores 60 mientras atraviesa la piscina para buscar o examinar objetos extraños, representado como rombo 505. El limpiador automático de piscina 10 puede no detectar o encontrar un objeto extraño. Mientras atraviesa la piscina, el limpiador automático de piscina 10 puede hacer funcionar la unidad de bomba 230 en un primer nivel de potencia, menor de plena potencia, cuando no se detecta un objeto extraño, como se representa en el bloque 510. El limpiador automático de piscina 10 puede encontrar y/o detectar un objeto extraño. El limpiador automático de piscina

puede hacer funcionar la unidad de bomba 230 en un segundo nivel de potencia, que es mayor que el primer nivel de potencia, cuando se detecta un objeto extraño, como se representa en el bloque 520.

5 En algunas realizaciones de la invención, el limpiador automático de piscina 10 puede funcionar a intervalos de tiempo regulares y/o fijos, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente. En algunas realizaciones de la invención, el limpiador automático de piscina 10 puede no funcionar a intervalos de tiempo regulares y/o fijos.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un método para hacer funcionar un limpiador automático de piscina, según una realización de la invención.

10 En algunas realizaciones de la invención, un método para limpiar una piscina con consumo de potencia mínimo incluye activar un limpiador automático de piscina durante un intervalo de tiempo fijo para atravesar una superficie mientras se hace funcionar uno o más sensores para detectar objetos extraños, representado como cuadro 600.

El método puede incluir además configurar el limpiador automático de piscina para determinar si hay un objeto extraño en la superficie al comparar una imagen actual de la superficie con una imagen de referencia obtenida por dichos uno o más sensores, representado como rombo 610.

15 Cuando no se detecta objeto extraño, el cuadro 630 representa la parte del método que puede incluir configurar el limpiador automático de piscina para emplear una unidad de bomba en un primer nivel de potencia. El primer nivel de potencia puede ser el 0 % de potencia.

20 Cuando se detecta un objeto extraño, el método puede incluir configurar el limpiador automático de piscina para moverse hacia el objeto extraño sobre la superficie, representado como cuadro 620. En algunas realizaciones de las invenciones, el limpiador automático de piscina puede emplear algoritmos para moverse hacia el objeto extraño. Los algoritmos pueden determinar un camino óptimo para llegar al objeto extraño. Los algoritmos pueden determinar un camino óptimo para que el limpiador automático de piscina 10 avance sobre el objeto extraño para aspirar el objeto extraño. Se pueden usar algoritmos para determinar tamaño, forma, orientación y otras características del objeto extraño para determinar cómo el limpiador automático de piscina debe avanzar hacia, llegar y pasar sobre el objeto extraño.

25 El limpiador automático de piscina puede moverse hacia el objeto extraño en un primer nivel de potencia y aspirar el objeto extraño en un segundo nivel de potencia. El limpiador automático de piscina puede moverse hacia un objeto extraño sospechoso en un nivel de potencia, y cuando llega al objeto extraño sospechoso cambiar los niveles de potencia en respuesta a características recientemente descubiertas del objeto extraño, incluidos, en algunas realizaciones de la invención, falsos positivos.

30 El cuadro 640 representa una parte del método en donde el limpiador automático de piscina puede emplear la unidad de bomba en un segundo nivel de potencia en respuesta a detectar y/o moverse hacia el objeto extraño. El segundo nivel de potencia puede ser mayor que el primer nivel de potencia. El segundo nivel de potencia se puede optimizar dadas características detectadas del objeto extraño. El segundo nivel de potencia puede ser uno o una pluralidad de niveles de potencia dependiendo de características asociadas al objeto extraño, incluida, en algunas realizaciones de la invención, la distancia desde el limpiador automático de piscina.

35 Ejemplos de la presente invención pueden incluir aparatos para realizar las operaciones descritas en esta memoria. Tales aparatos se pueden construir especialmente para las finalidades deseadas, o pueden comprender ordenadores o procesadores activados selectivamente o reconfigurados por un programa informático almacenado en los ordenadores. Tales programas informáticos se pueden almacenar en un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador o legible por procesador, cualquier tipo de disco, incluidos discos flexibles, discos ópticos, CD-ROM, discos magnético-ópticos, memorias de solo lectura (ROM), memorias de acceso aleatorio (RAM), memorias de solo lectura eléctricamente programables (EPROM), memorias de solo lectura eléctricamente borrables y programables (EEPROM), tarjetas magnéticas u ópticas, o cualquier otro tipo de medios adecuados para almacenar instrucciones electrónicas. Se apreciará que se puede usar una variedad de lenguajes de programación para implementar las enseñanzas de la invención como se describe en la presente memoria. Ejemplos de la invención pueden incluir un artículo tal como un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador o procesador, tal como por ejemplo, una memoria, un disco duro, o una memoria flash USB que codifica, incluye o almacena instrucciones, p. ej., instrucciones ejecutables por ordenador, que cuando son ejecutadas por un procesador o controlador, provocan que el procesador o controlador lleve a cabo métodos descritos en esta memoria. Las instrucciones pueden provocar que el procesador o controlador ejecuten procesos que llevan a cabo métodos descritos en esta memoria.

45 En esta memoria se describen diferentes realizaciones. Pueden combinarse rasgos de ciertas realizaciones con rasgos de otras realizaciones; así ciertas realizaciones pueden ser combinaciones de rasgos de múltiples realizaciones. La descripción anterior de las realizaciones de la invención se ha presentado para las finalidades de ilustración y descripción. No se pretende que sea exhaustiva o que limite la invención a la forma precisa descrita. Los expertos en la técnica deben apreciar que son posibles muchas modificaciones, variaciones, sustituciones, cambios y equivalentes a la luz de la enseñanza anterior. Por lo tanto, se debe entender que las reivindicaciones adjuntas pretenden cubrir todas tales modificaciones y cambios.



**REIVINDICACIONES**

1. Un limpiador automático de piscina (10), que comprende:  
una unidad de bomba (230);  
5 una unidad de sensor (150) que comprende un sensor (60), el sensor (60) configurado para detectar objetos extraños;  
y,  
una unidad de control (280) acoplada a la unidad de sensor (150) y la unidad de bomba (230),  
en donde la unidad de control (280) se configura para activar la unidad de bomba (230) en un primer nivel de potencia  
que es menor que plena potencia cuando el sensor (60) no detecta un objeto extraño, caracterizado por que la unidad  
de control (280) se configura además para activar automáticamente la unidad de bomba (230) en un segundo nivel de  
10 potencia, que es mayor que el primer nivel de potencia, en respuesta a una señal desde la unidad de sensor (150) que  
indica la detección de un objeto extraño.
2. Un limpiador automático de piscina (10) según la reivindicación 1, en donde la unidad de sensor (150) se  
monta para tener una región detectada ubicada debajo del limpiador automático de piscina (10).
3. Un limpiador automático de piscina (10) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la unidad de  
15 sensor (150) se monta para tener una región detectada ubicada a lo largo de un camino de movimiento anticipado  
actual del limpiador automático de piscina (10).
4. Un limpiador automático de piscina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la unidad de  
sensor (150) comprende un sensor óptico.
5. Un limpiador automático de piscina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la unidad de  
20 bomba (230) es alimentada por una batería o una fuente de alimentación externa.
6. Un limpiador automático de piscina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la unidad de  
control (280) se configura además para hacer funcionar el limpiador automático de piscina (10) en intervalos de tiempo  
fijos.
7. Un método para limpiar una piscina con consumo de potencia mínimo que comprende:  
25 configurar un limpiador automático de piscina (10) según la reivindicación 1 para atravesar una superficie mientras se  
hace funcionar uno o más sensores (60), para detectar objetos extraños;  
caracterizado por  
hacer funcionar una unidad de bomba (230) del limpiador automático de piscina (10) en un primer nivel de potencia,  
menor que plena potencia, cuando no se detecta un objeto extraño; y,  
30 hacer funcionar la unidad de bomba (230) en un segundo nivel de potencia, que es mayor que el primer nivel de  
potencia, cuando se detecta un objeto extraño.
8. Un método según la reivindicación 7, en donde el limpiador automático de piscina (10) se configura para  
hacer funcionar la unidad de bomba (230) para mantener un curso recto a pesar de asimetría.
9. Un método según las reivindicaciones 7 u 8, en donde dicho uno o más sensores (60) se configuran para  
35 proporcionar una región detectada a lo largo de un camino de movimiento anticipado actual del limpiador automático  
de piscina (10).
10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde dicho uno o más sensores (60) se  
configuran para proporcionar una región detectada ubicada debajo del limpiador automático de piscina (10).
11. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde dicho uno o más sensores (60)  
40 comprenden uno o más sensores ópticos.
12. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11 que comprende: activar el limpiador automático  
de piscina (10) en un intervalo de tiempo fijo regular para atravesar la superficie.

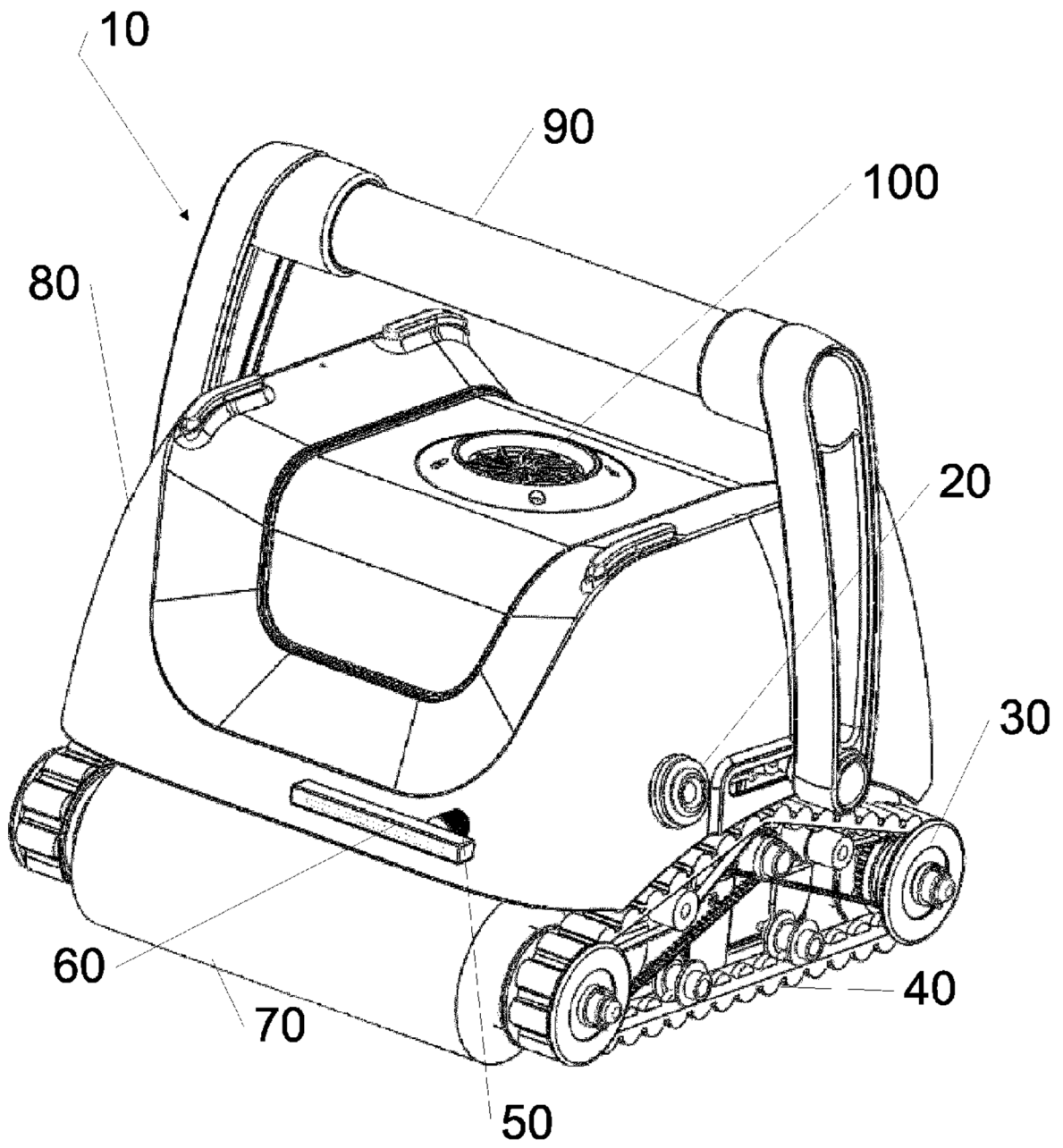


Fig.1

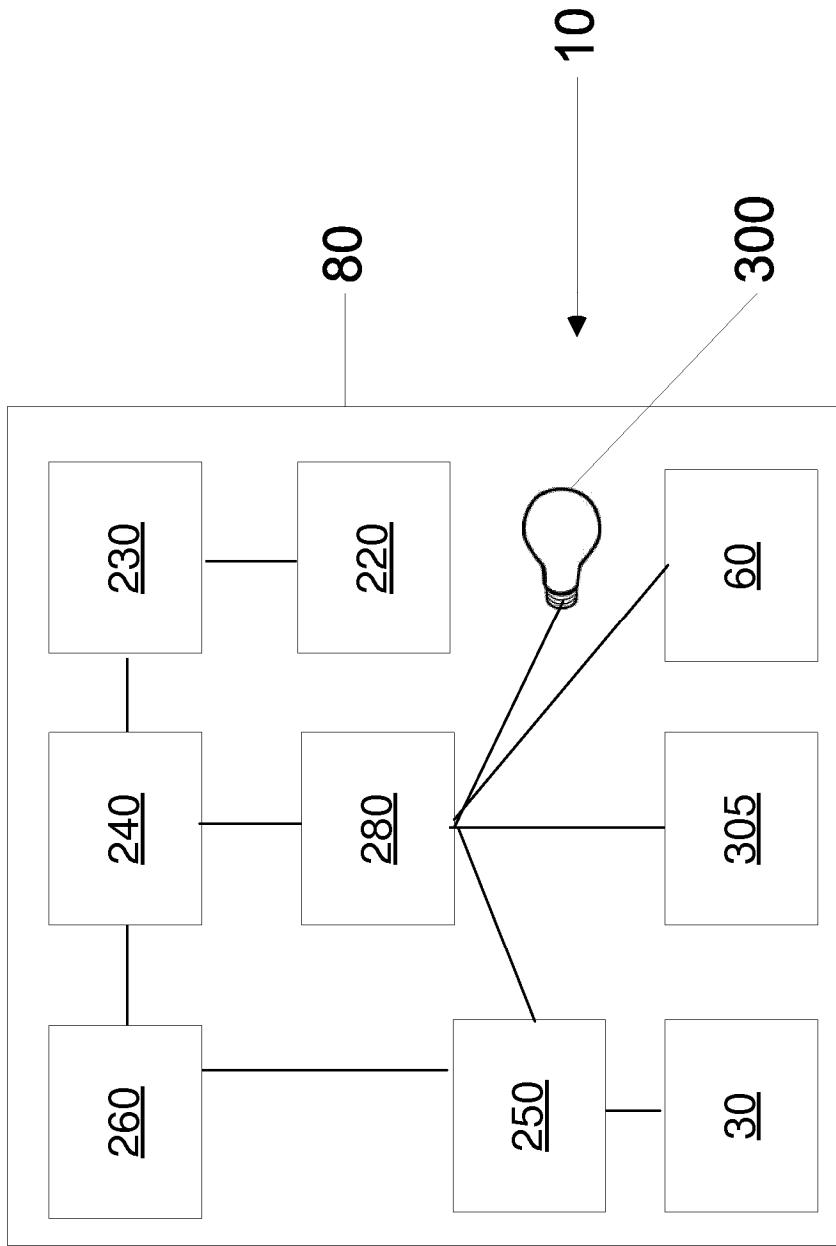


Fig. 2A

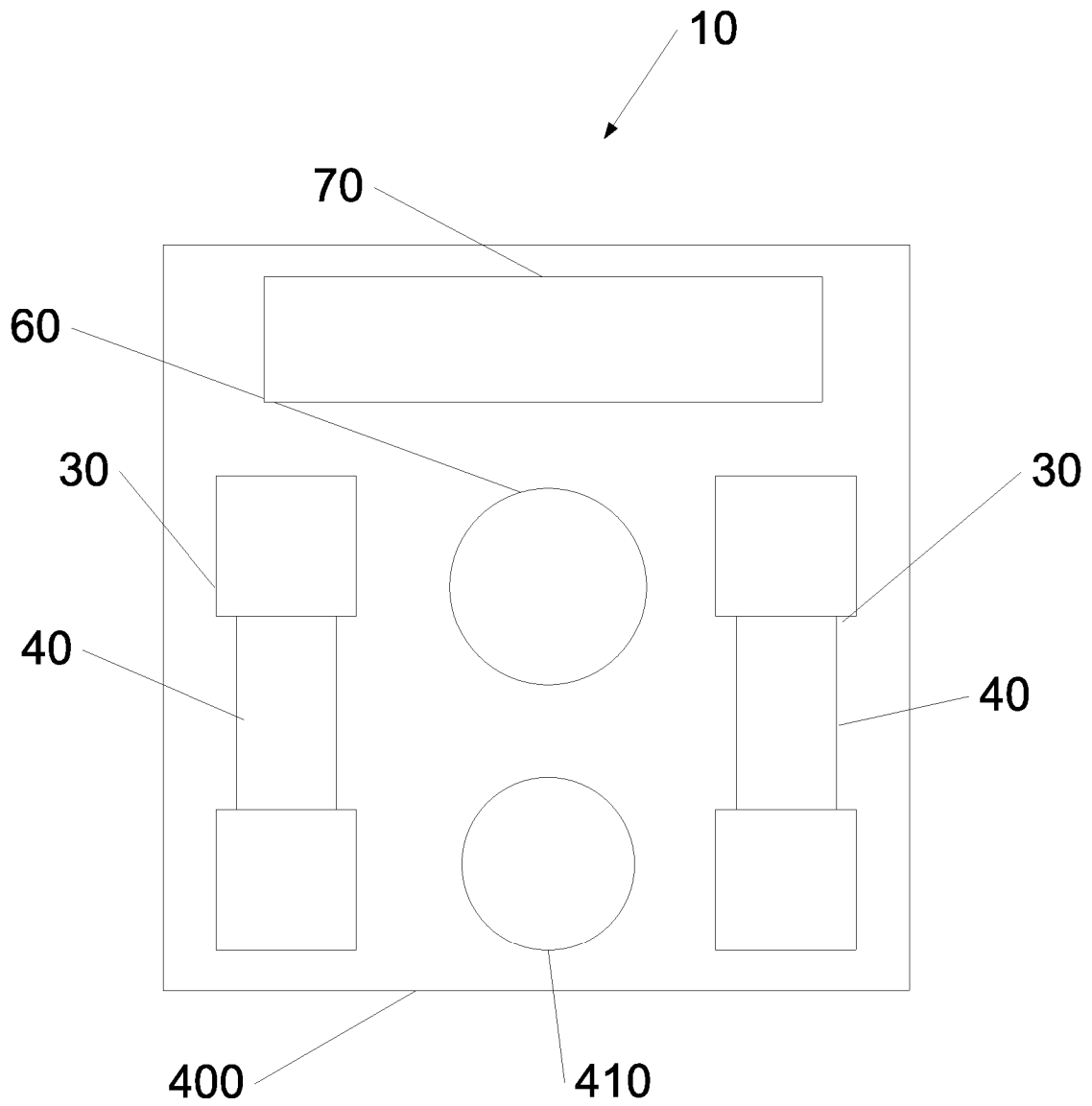


Fig 2B

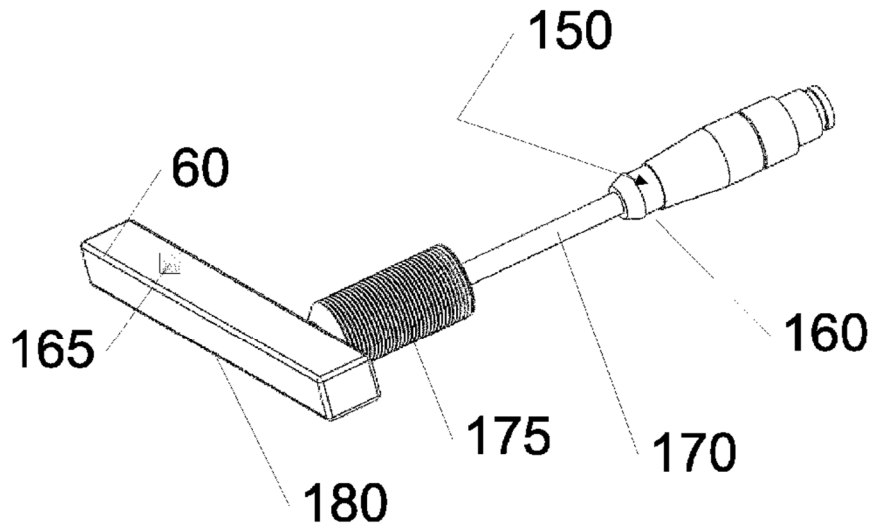


Fig. 3A

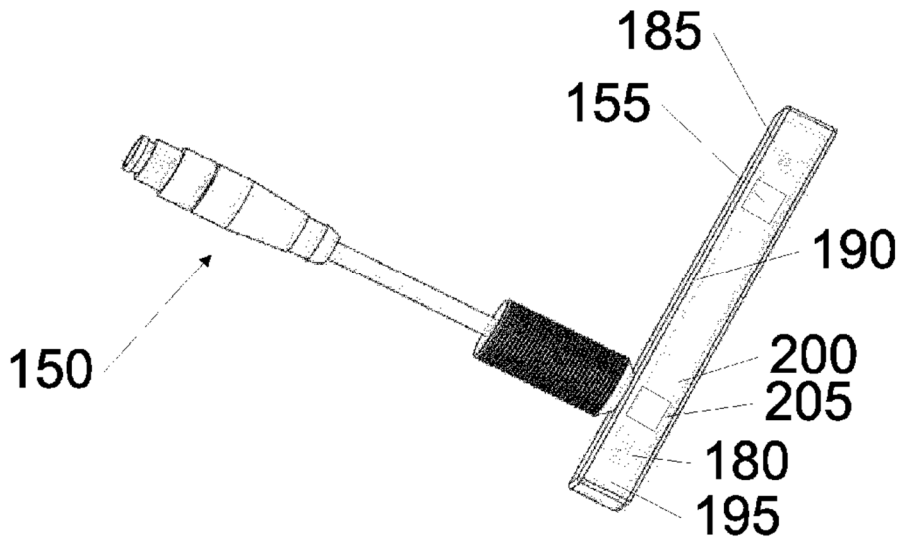


Fig. 3B

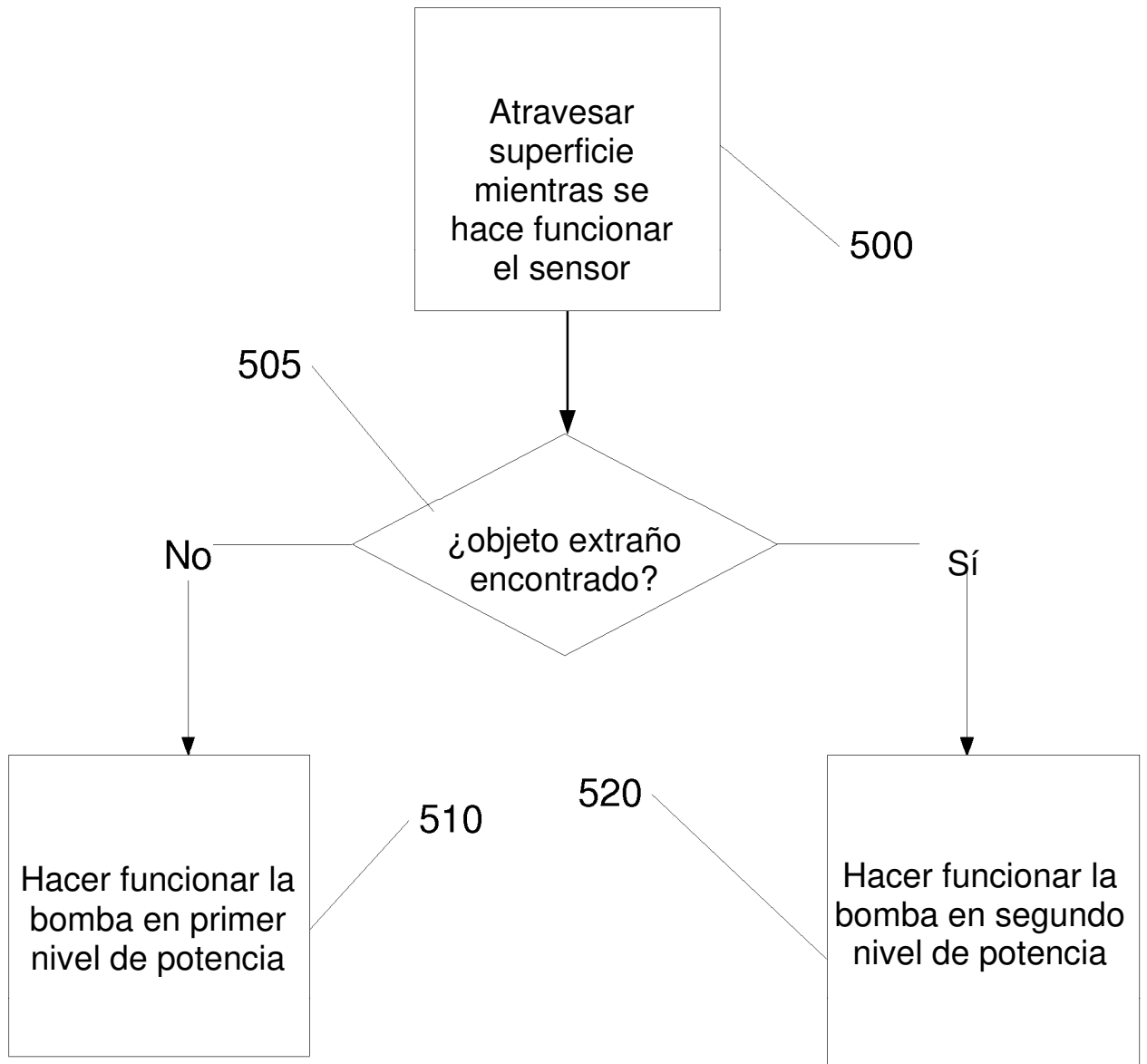


Fig. 4

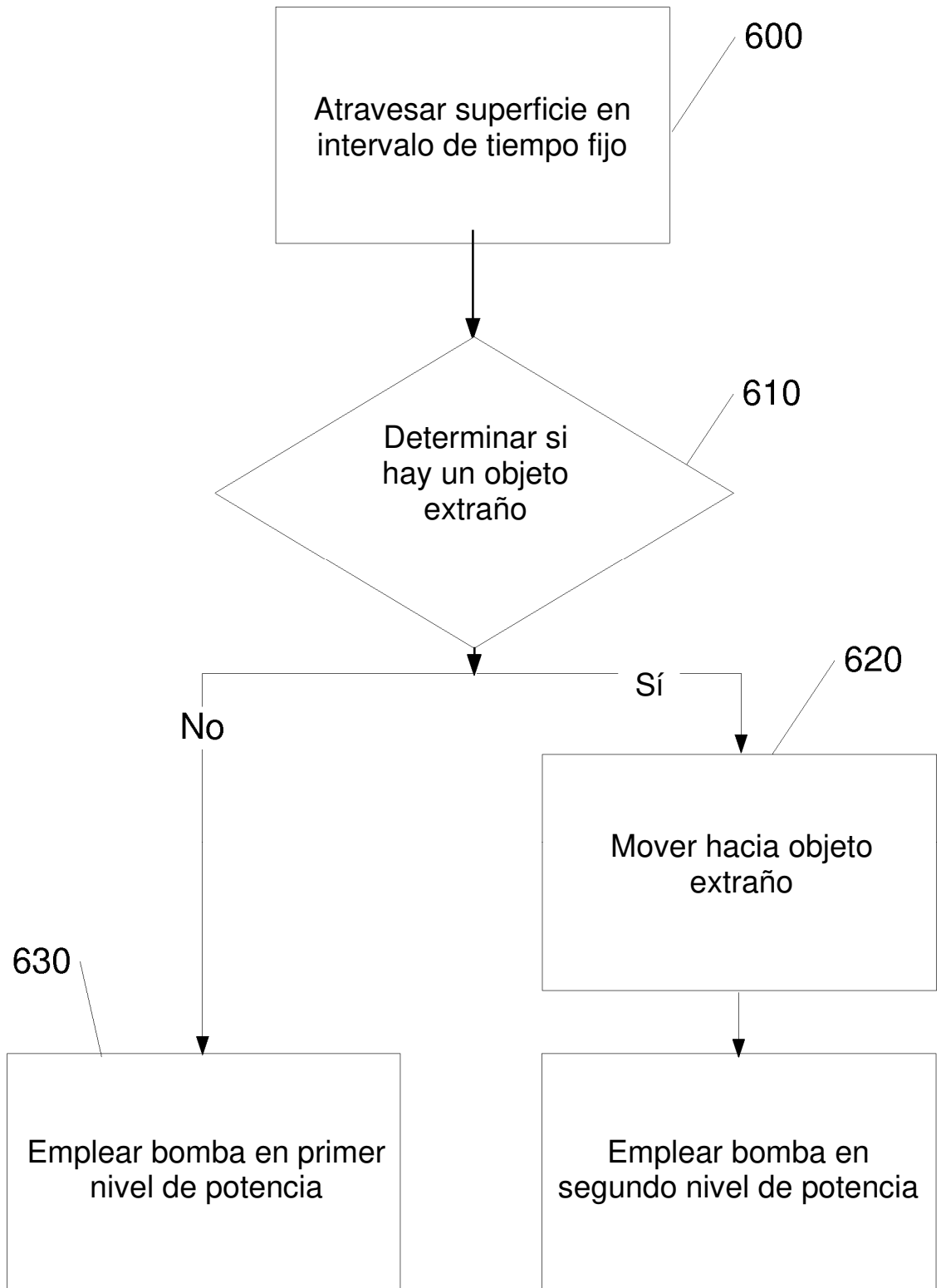


Fig. 5