

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 319**

51 Int. Cl.:

E04H 4/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2016 PCT/FR2016/051060**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2016 WO16177978**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2016 E 16726922 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 3292258**

54 Título: **Aparato limpiador de piscinas con pilotaje optimizado**

30 Prioridad:

07.05.2015 FR 1554125

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

24.09.2020

73 Titular/es:

**ZODIAC POOL CARE EUROPE (100.0%)
2 Rue Edison Parc d'activité du Chêne
69500 Bron, FR**

72 Inventor/es:

**MICHELON, THIERRY y
PICHON, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 784 319 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 con pilotaje optimizado

5 La presente invención se refiere al campo de los equipos para piscinas. Esta se refiere más particularmente a un aparato de limpieza de piscinas que comprende medios de optimización del pilotaje para mejorar la limpieza de un depósito de agua.

Preámbulo y estado de la técnica

10 La invención se refiere a un aparato limpiador de una superficie sumergida en un líquido, tal como una superficie formada por las paredes de un depósito de agua, en particular una piscina. Este se refiere en particular a un robot móvil de limpieza de piscinas. Tal robot de limpieza realiza dicha limpieza recorriendo el fondo y las paredes de la piscina, cepillando estas paredes y succionando, en un filtro, los residuos presentes en el agua o depositados en las paredes. Se entiende por
15 residuos todas las partículas presentes dentro del depósito de agua, tales como trozos de hojas, microalgas, etc., estos residuos se depositan normalmente en el fondo del depósito de agua o se adhieren a las paredes laterales de la misma.

Con mayor frecuencia, el robot recibe energía mediante un cable eléctrico que conecta el robot a una unidad exterior de control y alimentación.

20 Se conoce, por ejemplo, en esta área, las patentes FR 2 925 557 y FR 2 925 551, del solicitante, que describen un aparato limpiador de superficie sumergida con un dispositivo de filtrado extraíble. Dichos dispositivos comprenden un cuerpo, miembros para conducir dicho cuerpo sobre la superficie sumergida, una cámara de filtración formada dentro del cuerpo y que comprende una entrada de líquido, una salida de líquido, un circuito hidráulico para hacer circular el líquido entre el
25 entrada y salida a través de un dispositivo de filtrado. En estas dos patentes, el dispositivo de filtrado es extraíble para permitir extraer las hojas y otros residuos se vacíen sin tener que voltear el aparato de limpieza.

Estos aparatos tienen programas automáticos para limpiar el fondo del depósito de agua y posiblemente las paredes laterales del depósito de agua. Dicho programa, elegido por el usuario, determina una limpieza de la piscina en un tiempo predeterminado, por ejemplo, una hora y media. El robot atraviesa la piscina y el usuario debe retirarlo del agua a intervalos regulares, cuando el filtro está demasiado lleno de partículas (hojas, micropartículas, etc.). En modelos recientes, la unidad exterior de control y alimentación del robot emite una señal cuando se debe realizar esta operación de limpieza del filtro.

30 Se puede observar que, debido, entre otras cosas, a la geometría del depósito de agua y la posición de las entradas de agua y los desnatadores en el depósito de agua, las partículas a veces permanecen después de un ciclo de limpieza. Lo mismo se aplica cuando el robot es retenido por su cable y no puede recorrer libremente toda la superficie de la piscina o cuando hay un área del depósito de agua cuya forma conduce a una importante aglomeración de residuos (por ejemplo, los bordes de un foso de buceo).

40 Del estado de la técnica se conoce la solicitud de patente EP 2607573 que tiene como objetivo limitar el consumo eléctrico de un robot de limpieza de piscinas modulando la potencia de succión de la bomba. La modulación se realiza en función de la suciedad identificada por el procesamiento de imágenes capturadas aguas arriba de la boca de succión del robot. Este aparato requiere la implementación de costosos medios de captura de imágenes, es más probable que la calidad del procesamiento de imágenes se vea afectada por variaciones en el brillo.

45 El objeto de la invención es en particular solucionar algunos de estos inconvenientes.

La invención pretende en particular proponer un aparato de limpieza de piscinas que realice una limpieza optimizada de la piscina, en términos de tiempo de limpieza o limpieza del agua y de las paredes de la piscina después de un ciclo de funcionamiento del robot.

50 Descripción de la invención

La invención se refiere en un primer aspecto a un aparato de limpieza de piscinas de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

- una unidad de limpieza destinada a sumergirse en la piscina,
- al menos un circuito hidráulico para hacer circular el líquido entre al menos una entrada de líquido y al menos una salida de líquido, a través de un dispositivo de filtración de la unidad de limpieza, adaptado para retener los residuos presentes en el agua,
- 60 – una bomba adaptada para forzar una circulación de agua entre al menos una entrada de agua y al menos una salida de agua a través del dispositivo de filtración,
- medios de accionamiento y guía que permiten asegurar los movimientos de la unidad de limpieza,
- medios de control de estos medios de accionamiento y guía.

El aparato de limpieza comprende al menos un medio de detección de residuos dispuesto en el circuito hidráulico de la unidad de limpieza.

La detección de los residuos se lleva a cabo en particular midiendo la densidad de dichos residuos en el agua.

5 Por medición de la densidad se entiende tanto la medición de la cantidad de residuos en suspensión en el agua, y/o la medición del tamaño de estos residuos.

Estos residuos son lo que se supone que el aparato de limpieza debe extraer del depósito de agua, quitando estos residuos de las paredes o del fondo, luego succionándolos y reteniéndolos en el filtro de la unidad de limpieza (también denominada robot de limpieza).

10

Se entiende que esta medida de densidad de los residuos, por ejemplo en la entrada del circuito hidráulico de filtración, es representativa de la suciedad local del depósito de agua. De esta manera, el pilotaje de la unidad de limpieza puede comprender comandos que tengan en cuenta esta suciedad local del depósito de agua, por ejemplo, mediante una orden de permanecer más tiempo en las áreas donde la densidad de los residuos medida es alta, y menos tiempo en áreas del depósito de agua para las cuales la densidad de los residuos medida es baja.

15

En una modalidad particular, los medios de medición de la densidad de los residuos están dispuestos al nivel de la entrada de agua en el circuito hidráulico de filtración.

20

De esta manera, la medición se realiza aguas arriba del filtro y, por lo tanto, no es desviada por el nivel de llenado de este último.

En otra modalidad, el aparato también comprende medios de medición de la densidad de los residuos en el agua al nivel de la salida de agua del circuito hidráulico de filtración. De esta forma, es posible verificar que el agua que sale del robot de limpieza esté completamente purificada. Si este no es el caso, entonces es posible ordenar a la unidad de limpieza que permanezca más tiempo en el mismo lugar, o de enviar información a un usuario sobre la necesidad de vaciar el filtro.

25

En una modalidad particular de los medios de medición de la densidad de los residuos, estos comprenden un sensor óptico.

30

Ventajosamente, los medios de medición de la densidad de los residuos comprenden un sensor de turbidez. Por sensor de turbidez se entiende un aparato que mide las partículas sólidas en suspensión en el agua midiendo la cantidad de luz transmitida a través del agua.

35

En una modalidad, el sensor de turbidez comprende una fuente de luz calibrada y un sensor óptico. Ventajosamente, la fuente de luz y el sensor óptico pueden estar dispuestos uno frente al otro.

En otra modalidad, posiblemente utilizada junto con la anterior, los medios de medición de la densidad de los residuos comprenden una cámara y medios de análisis de imágenes, lo que permite determinar el tamaño y la naturaleza de los residuos aspirados.

40

En aún otra modalidad, utilizada opcionalmente junto con una de las dos anteriores, los medios de medición de la densidad de los residuos comprenden medios de medición de la resistividad local del agua.

45

En otra modalidad, los medios de medición comprenden un turbidímetro, del tipo usado en particular en lavavajillas. De esta manera, el equipo es económico de fabricar, y utiliza un material comprobado.

En una modalidad particular, el aparato de limpieza de piscinas comprende además medios de modificación de la estrategia de limpieza de la unidad de limpieza en respuesta a la detección de residuos.

50

En este caso, en diversas modalidades, posiblemente usadas en conjunto, los medios de modificación de la estrategia de limpieza incluyen:

- medios para controlar los movimientos de la unidad de limpieza dentro del depósito de agua, en respuesta a la detección de residuos,
- medios para modificar la potencia de la bomba, en respuesta a la detección de residuos,
- medios para transmitir información a un usuario remoto, en respuesta a la detección de residuos.
- medios para transmitir los resultados de la detección de residuos en el agua a una unidad exterior para el pilotaje del aparato.

55

60

La invención tiene como objetivo en un segundo aspecto y de acuerdo con la reivindicación 11, un método de pilotaje de un aparato de limpieza de piscinas como el descrito anteriormente, el método comprende, de manera cíclica, las siguientes etapas:

65

- obtener datos de densidad de residuos en el agua dentro del circuito hidráulico de la unidad de limpieza,
- comparar estos datos con un primer umbral predeterminado,
- modificar la estrategia de limpieza de la unidad de limpieza si y mientras la densidad de los residuos estimada sea mayor que un valor máximo previamente seleccionado.

5 En una modalidad, la modificación de la estrategia de limpieza comprende al menos una de las siguientes operaciones:

- pilotaje de los movimientos de la unidad de limpieza dentro del depósito de agua, en respuesta a la detección de residuos, para hacer que la unidad de limpieza se mueva cerca de su ubicación actual en la piscina.

10 De esta manera, la unidad de limpieza, por ejemplo, pasará más tiempo en áreas donde la densidad de los residuos es mayor que un umbral predeterminado, o aumentará su potencia de succión en esta área.

En una modalidad particular, posiblemente utilizada junto con la anterior, el método comprende, de manera cíclica, las siguientes etapas:

- 15
- obtener datos de densidad de los residuos en el agua que entra al circuito hidráulico de filtración,
 - comparar los datos de densidad de los residuos con al menos un segundo umbral predeterminado,
 - modificar los comandos de movimiento de la unidad de limpieza si y mientras la densidad de los residuos estimada sea menor que un valor mínimo previamente seleccionado, para alejar la unidad de limpieza de su ubicación actual en la piscina.
- 20

De esta manera, la unidad de limpieza pasará menos tiempo en las áreas donde la densidad de los residuos es inferior a un umbral predeterminado.

25 En una modalidad particular, el método comprende además una etapa inicial de recorrido rápido del depósito de agua por la unidad de limpieza, mientras se procede a la adquisición de mediciones de la densidad, y a la determinación de al menos un umbral en función de los valores medidos durante el recorrido rápido del depósito de agua.

30 De esta manera, el método incluye una fase de aprendizaje de la tasa normal de residuos en el depósito de agua que se está limpiando, y puede adaptar sus valores alto y bajo en función de la suciedad promedio medida. De hecho, un depósito de agua al final de la estación lluviosa suele ser significativamente más sucio que durante la temporada normal de uso. El ciclo de limpieza, por lo tanto, puede tener en cuenta esta situación.

35 Todas las modalidades mencionadas anteriormente pueden combinarse naturalmente de cualquier manera técnicamente factible.

Se podría proporcionar un kit de modificación de un conjunto que comprende un aparato de limpieza como se muestra y una unidad de control, dicho kit comprende un aparato para detectar residuos en el agua, adecuado para ser instalado dentro del aparato de limpieza.

40 Opcionalmente, este incluye un programa de pilotaje del aparato, adaptado para ser instalado en la unidad de control y para implementar un método de pilotaje.

45 Por lo tanto, es posible modificar el equipo existente, para proporcionarle un modo de pilotaje adaptado para acentuar la limpieza de las áreas más sucias y, por el contrario, pasar menos tiempo en las áreas más limpias. La instalación de un sensor de medición de la densidad de los residuos en el circuito hidráulico de filtración de la unidad de limpieza debe ser llevada a cabo por un profesional, así como la actualización del software de control dentro de la unidad de control.

50 La invención también se refiere a un aparato de limpieza como el descrito, que comprende medios para transmitir los resultados de la detección de residuos en el agua a una unidad exterior para el pilotaje del aparato.

La invención describe, por lo tanto, más particularmente en otro aspecto y de acuerdo con la reivindicación 15, un grupo de limpieza que comprende un aparato de limpieza como el descrito anteriormente, y una unidad exterior de pilotaje del aparato, dicho grupo de limpieza comprende medios para transmitir los resultados de la detección de residuos en el agua a un sistema de control y pilotaje de equipos de piscinas, y medios para modificar el pilotaje de los mismos según los resultados de la detección de residuos en el agua.

Presentación de las figuras

60 Las características y ventajas de la invención se apreciarán mejor a partir de la siguiente descripción, que describe las características de la invención a través de un ejemplo de aplicación no limitativo.

La descripción se basa en las figuras adjuntas en las que:

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un aparato de piscina que implementa un sistema de filtración como el descrito,

La figura 2 ilustra una vista en sección lateral del mismo aparato,

La figura 3 ilustra un diagrama de flujo del método de pilotaje de la unidad de limpieza.

5 Descripción detallada de una modalidad de la invención

La invención encuentra su lugar dentro de un entorno técnico de una piscina, por ejemplo, una piscina enterrada de tipo familiar.

10 Un aparato limpiador de superficies sumergidas se representa de acuerdo con una modalidad proporcionada aquí a modo de ejemplo no limitativo, en las Figuras 1 y 2. Este comprende una unidad de limpieza, denominada más adelante robot de limpieza de piscinas, y una unidad de alimentación y control para dicho robot de limpieza de piscinas ubicada fuera del depósito de agua.

15 El robot de limpieza de piscinas **100** comprende un cuerpo y un dispositivo de accionamiento y guía que comprende miembros de accionamiento y guía **102** del cuerpo sobre una superficie sumergida. En el presente ejemplo no limitativo, estos elementos de accionamiento y guía **102** consisten en ruedas u orugas dispuestas lateralmente al cuerpo (véase la figura 1).

20 El robot de limpieza de piscinas **100** comprende además un motor que acciona dichos elementos de accionamiento y guía **102**, dicho motor es alimentado a través de un cable. En una variante, las ruedas u orugas **102** son controlables independientemente unas de las otras, para permitir que el robot de limpieza se oriente libremente sobre las paredes de la piscina, en dirección hacia adelante o hacia atrás.

25 El robot de limpieza de piscinas **100** tiene un circuito hidráulico que comprende al menos una entrada de líquido **103** y una salida de líquido **104**. La entrada de líquido **103**, en el presente ejemplo no limitativo, está ubicada en la base del cuerpo (en otras palabras, debajo de esta, cuando el robot de limpieza de piscinas se coloca en su posición de funcionamiento normal en la parte inferior del cuerpo), es decir, inmediatamente opuesta a una superficie sumergida sobre la cual se mueve el aparato **100** para poder aspirar los residuos acumulados en dicha superficie sumergida. La salida de líquido **104** está ubicada en la parte superior del robot de limpieza de piscinas **100**. En la presente modalidad, la salida de líquido **104** tiene lugar en una dirección sustancialmente perpendicular al plano de guía, es decir verticalmente si el aparato de limpieza descansa en el fondo de la piscina.

30 El circuito hidráulico conecta la entrada de líquido **103** a la salida de líquido **104**. El circuito hidráulico está adaptado para poder garantizar una circulación de líquido desde la entrada de líquido **103** hacia la salida de líquido **104**. El aparato comprende para este propósito una bomba que comprende un motor **119** y una hélice **123** (véase la figura 2), dicho motor **119** acciona la hélice **123** en rotación, dicha hélice **123** está dispuesta en el circuito hidráulico.

35 En la presente modalidad, la hélice **123** está dispuesta aguas abajo del filtro, es decir, justo aguas arriba de la salida de líquido **104**.

El motor eléctrico **119** acciona la hélice **123** de la bomba de circulación y, opcionalmente, el dispositivo de accionamiento y guía.

40 El robot de limpieza de piscinas **100** comprende una cámara de filtración **108** interpuesta, en el circuito hidráulico, entre la entrada de líquido **103** y la salida de líquido **104**.

En la presente modalidad ilustrativa, ilustrada en particular en la figura 1, la cámara de filtración **108** comprende una artesa de filtración **117** y una cubierta **122** que forma la pared superior de la cámara de filtración **108**.

50 La artesa de filtración **117** forma el fondo y las paredes periféricas exterior e interior de la cámara de filtración **108**.

El fondo, las paredes periféricas exterior e interior de la cámara de filtración **108** comprende al menos una pared de filtración **109**, a través de la cual el líquido contenido en la cámara de filtración **108** es evacuado hacia la salida de líquido **104**.

55 Un conducto **110**, ubicado entre la entrada de líquido **103** en el circuito hidráulico y la entrada de líquido **115** en la cámara de filtración **108**, lleva el agua cargada de residuos a la parte superior de la artesa de filtración **117**.

60 En otras modalidades ilustrativas, el conducto puede ser muy corto o incluso inexistente. En este caso, la entrada de líquido **103** del circuito hidráulico se fusiona con la entrada de líquido **115** de la cámara de filtración **108**.

El robot de limpieza de piscinas **100** recibe energía y comandos de funcionamiento mediante un cable flexible. En el presente ejemplo, este cable flexible está unido al cuerpo del robot de limpieza de piscinas **100** en su parte superior. Este cable flexible está conectado, en su otro extremo, a la unidad de alimentación y control (no ilustrada en la figura 1),

65

dispuesta fuera del depósito de agua, esta unidad de alimentación y control está conectada a la corriente eléctrica del sector.

El robot de limpieza también transmite y, opcionalmente, recibe datos desde y hacia la unidad de alimentación y control. El robot de limpieza comprende en particular, en el presente ejemplo, medios para detectar que la obstrucción del filtro excede un umbral predeterminado, y para transmitir estos datos a la unidad de alimentación y control para emitir una alerta a un usuario. En una modalidad ilustrativa, el robot de limpieza de piscinas 100 comprende un procesador capaz de ejecutar un algoritmo predeterminado que genera comandos para los movimientos del robot y para el funcionamiento del circuito de filtración.

Esta unidad de alimentación y de control también incluye una interfaz de control para que un usuario del robot de limpieza pueda elegir, por ejemplo, un tipo de ciclo de limpieza o interrumpir el funcionamiento del robot.

En una modalidad alternativa, la unidad de alimentación y control comprende un procesador capaz de ejecutar un algoritmo predeterminado que genera comandos para los movimientos del robot de limpieza de piscinas 100, y para el funcionamiento del circuito de filtración.

El robot de limpieza de piscinas 100 aquí comprende al menos un dispositivo 130a, 130b para detectar residuos en el agua (denominado turbidímetro en la siguiente descripción). En la presente modalidad ilustrativa, un turbidímetro 130 está dispuesto dentro del circuito hidráulico, aguas abajo de la entrada de agua 103 en la posición 130a o en el conducto 110 en la posición 130b.

En otras modalidades, están presentes una pluralidad de turbidímetros, por ejemplo en las dos ubicaciones 130a, 130b descritas anteriormente.

Este se trata, por ejemplo, de un sensor óptico, asociado con un medio de cálculo que detecta las variaciones en la opacidad del agua. Tal dispositivo se asocia posiblemente con una fuente de iluminación calibrada. También es posible, como variante, usar un dispositivo basado en mediciones de resistividad, o cualquier otro dispositivo conocido por un experto en la materia, y adaptado para proporcionar una medición de la densidad de los residuos que flotan en el agua que entra al circuito hidráulico.

El turbidímetro también se puede instalar en la superficie exterior del cuerpo del robot, o en un segundo conducto de agua que no tiene filtro.

El turbidímetro envía datos de medición de manera continua o a intervalos regulares (por ejemplo, cada pocos segundos) a los medios de pilotaje de los medios de bombeo, accionamiento y guía.

Modo de funcionamiento

Como se observa en la figura 3, que ilustra sin limitación un diagrama de flujo de un método de pilotaje de un aparato de limpieza como el descrito anteriormente, dicho método comprende, por ejemplo, las siguientes etapas:

- 310. Obtener datos de densidad de los residuos en el agua que entra al circuito hidráulico de filtración,
- 320. Comparar estos datos con al menos un umbral predeterminado,
- 330. Modificar los comandos de movimiento de la unidad de limpieza si y mientras la densidad de los residuos estimada sea mayor que un valor máximo previamente seleccionado, para hacer que la unidad de limpieza se mueva cerca de su ubicación actual en la piscina,
- 340. Modificar los comandos de movimiento de la unidad de limpieza si y mientras la densidad de los residuos estimada sea inferior al valor mínimo elegido previamente, para alejar la unidad de limpieza de su ubicación actual en la piscina,
- 350. Mantener el modo de pilotaje anterior, si y mientras la densidad de los residuos estimada esté entre los valores mínimo y máximo.

Los movimientos controlados alrededor de la posición actual de la unidad de limpieza pueden consistir en círculos o una espiral alrededor de esta posición, o incluso en movimientos de naturaleza fractal.

De manera similar, el alejamiento puede consistir en un desplazamiento en línea recta durante un período predeterminado, por ejemplo, unos pocos segundos, lo que corresponde a una distancia de unos pocos metros, típicamente seis segundos correspondientes a una distancia de aproximadamente un metro.

En ausencia de los datos recibidos del turbidímetro o de los datos obtenidos de un rango predeterminado de valores, el método de pilotaje ya no tiene en cuenta los datos del turbidímetro, y regresa al modo de pilotaje habitual de una unidad de limpieza, un método de pilotaje de este tipo es bien conocido por los expertos en la materia y no está incluido en el alcance de la presente invención.

Variantes

En otra variante, el turbidímetro se instala retrospectivamente en una unidad de limpieza preexistente, en forma de un kit de actualización. En esta variante, la lógica ejecutada por la unidad de alimentación y control también se modifica para tener en cuenta las modificaciones del pilotaje que se controlarán de acuerdo con los datos recibidos del turbidímetro.

5

Si se detectan partículas que salen del circuito de agua, es posible enviar un mensaje a la unidad de control que puede informar al usuario sobre una adaptación del funcionamiento del sistema de filtración y tratamiento de agua.

10

Si la unidad de control del robot puede intercambiar datos con las unidades de control de filtración y tratamiento de agua, el ajuste puede realizarse automáticamente.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de limpieza de piscinas que comprende:
 - una unidad de limpieza (100),
 - al menos un circuito hidráulico para hacer circular un líquido entre al menos una entrada de líquido (103) y al menos una salida de líquido (104), a través de un dispositivo de filtración de la unidad de limpieza (100),
 - una bomba adaptada para forzar una circulación de agua entre la entrada de líquido (103) y la salida de líquido (104) a través del dispositivo de filtración,
 - medios de accionamiento y guía que permiten asegurar los movimientos de la unidad de limpieza,
 - medios de control de estos medios de accionamiento y guía, caracterizado porque el aparato de limpieza comprende al menos un medio de detección de residuos dispuestos en el circuito hidráulico de la unidad de limpieza (100).
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de detección de residuos comprenden medios de medición de la densidad de los residuos en el agua.
3. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 2, caracterizado porque los medios de medición de la densidad de los residuos están dispuestos entre la entrada de líquido 103 en el circuito hidráulico y la entrada de líquido 115 en la cámara de filtración 108.
4. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 3, caracterizado porque la unidad de limpieza (100) también comprende medios de medición de la densidad de los residuos en el agua en al menos una salida de líquido (104) del circuito hidráulico de filtración.
5. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 4, caracterizado porque los medios de medición de la densidad de los residuos comprenden un sensor óptico.
6. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 5, caracterizado porque los medios de medición de la densidad de los residuos comprenden una cámara y medios de análisis de imágenes.
7. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 6, caracterizado porque comprende además medios de modificación de la estrategia de limpieza de la unidad de limpieza (100) en respuesta a la detección de residuos.
8. Aparato de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque los medios de modificación de la estrategia de limpieza comprenden medios de pilotaje de los movimientos de la unidad de limpieza dentro del depósito de agua, en respuesta a la detección de residuos.
9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque los medios de modificación de la estrategia de limpieza comprenden medios para transmitir información a un usuario remoto, en respuesta a la detección de residuos.
10. Aparato de limpieza de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque comprende medios para transmitir los resultados de la detección de residuos en el agua a una unidad exterior de pilotaje del aparato.
11. Método de pilotaje de un aparato de limpieza de piscinas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a la 10, caracterizado porque el método comprende, de manera cíclica, las siguientes etapas:
 - obtener datos de densidad de los residuos en el agua dentro del circuito hidráulico de la unidad de limpieza (100),
 - comparar estos datos con al menos un umbral predeterminado,
 - modificar la estrategia de limpieza de la unidad de limpieza si y mientras la densidad de los residuos estimada sea mayor que un valor máximo previamente seleccionado.
12. Método de pilotaje de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque la modificación de la estrategia de limpieza comprende al menos una de las siguientes operaciones:
pilotaje de los movimientos de la unidad de limpieza dentro del depósito de agua, en respuesta a la detección de residuos, para hacer que la unidad de limpieza se mueva cerca de su ubicación actual en la piscina.
13. Método de pilotaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a la 12, caracterizado porque el método comprende, de manera cíclica, las siguientes etapas:
obtener datos de densidad de los residuos en el agua que entra al circuito hidráulico de filtración,
comparar los datos de densidad de los residuos con al menos un segundo umbral predeterminado,

modificar los comandos de movimiento de la unidad de limpieza si y mientras la densidad de los residuos estimada sea inferior al valor mínimo elegido previamente, para alejar la unidad de limpieza de su ubicación actual en la piscina.

- 5 14. Método de pilotaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a la 13, caracterizado porque el método comprende además una etapa inicial de recorrido rápido del depósito de agua por la unidad de limpieza, mientras se procede a la adquisición de mediciones de densidad, y la determinación de al menos un umbral en función de los valores medidos durante el recorrido rápido del depósito de agua.
- 10 15. Grupo de limpieza que comprende un aparato de limpieza de acuerdo con la reivindicación 10, y una unidad exterior de pilotaje del aparato, caracterizada porque comprende medios de modificación del control del aparato de limpieza de acuerdo con los resultados de la detección de residuos en el agua.

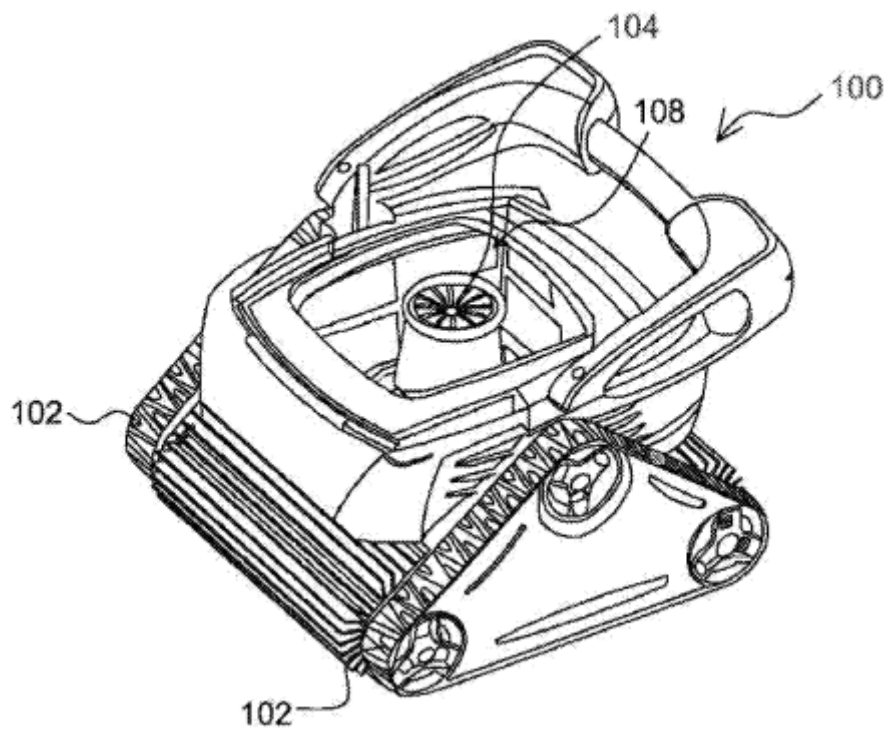


Fig.1

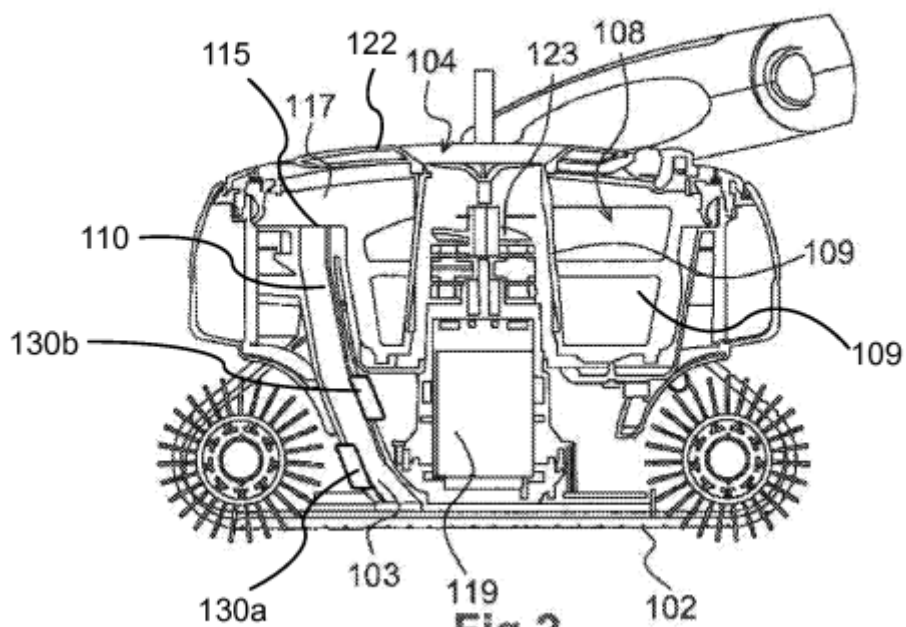


Fig.2

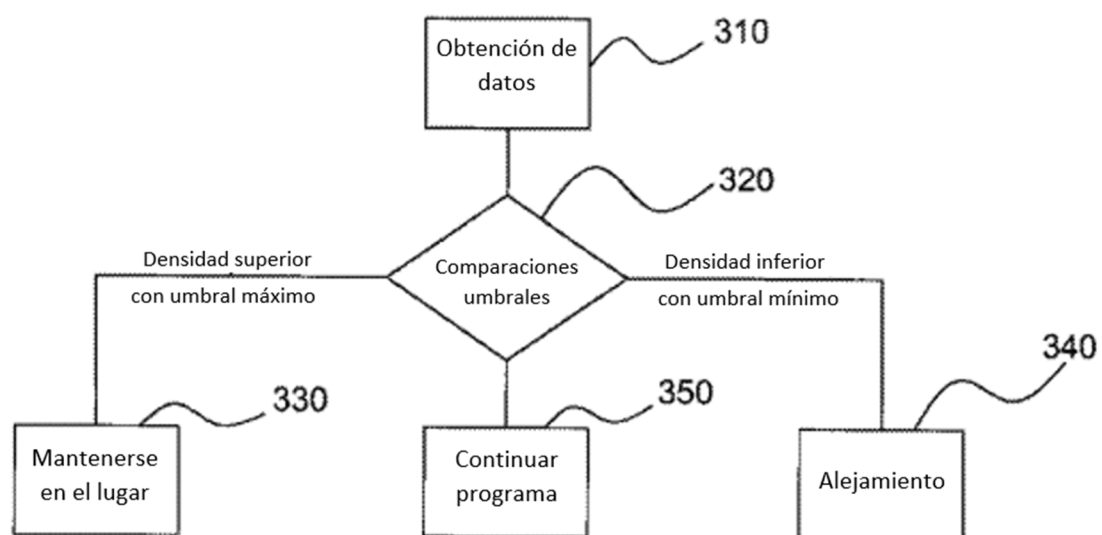


Fig.3