

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 026**

51 Int. Cl.:

E04H 4/16 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 5/247 (2006.01)

G05D 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2016** **PCT/FR2016/052456**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.04.2017** **WO17055737**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2016** **E 16785233 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019** **EP 3356620**

54 Título: **Sistema de limpieza de piscina con dispositivo de toma de imágenes**

30 Prioridad:

01.10.2015 FR 1559339

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.02.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PICHON, PHILIPPE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 743 026 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

Sistema de limpieza de piscina con dispositivo de toma de imágenes

La presente invención pertenece al ámbito de los equipos para piscinas. La misma concierne de modo más particular a un sistema autónomo de limpieza de piscina de tipo robot asociado a medios de alimentación y de control.

5 **Preámbulo de la técnica anterior**

La invención concierne a un aparato limpiador de superficie sumergida en un líquido, tal como una superficie formada por las paredes de un estanque, especialmente de una piscina. Se trata especialmente de un robot móvil de limpieza de piscina. Dicho robot de limpieza realiza la citada limpieza recorriendo el fondo y las paredes del estanque de la piscina, cepillando estas paredes, y aspirando sus residuos hacia un filtro. Se designa por residuos todas las partículas presentes en el seno del estanque, tales como trozos de hojas, micro algas, etc., estando dispuestos estos residuos normalmente en el fondo del estanque o pegados a las paredes laterales del mismo.

De modo más habitual, el robot es alimentado de energía por un cable eléctrico que conecta el robot a una unidad exterior de control y de alimentación.

Se conoce, por ejemplo, en este ámbito, la patente FR 2 929 311, de la solicitante, que se refiere a un aparato limpiador de superficie sumergida con regulación de presión de bomba. Tales dispositivos comprenden un cuerpo, órganos de accionamiento del citado cuerpo sobre la superficie sumergida, una cámara de filtración dispuesta en el seno de cuerpo y que comprende una entrada de líquido, una salida de líquido, un circuito hidráulico de circulación de líquido entre la entrada y la salida a través de un dispositivo de filtrado. En esta patente, el dispositivo de filtrado es desmontable para permitir vaciar las hojas y otros residuos sin tener que voltear el aparato de limpieza.

Se conoce, igualmente en el mismo ámbito, la solicitud de patente EP 2 607 573, que se refiere a un aparato limpiador de piscina con regulación de caudal de bomba, que comprende un sensor configurado para detectar objetos extraños en la piscina, siendo activada la bomba con diferentes niveles de potencia según la presencia o la ausencia de una detección por el sensor de un objeto extraño en la piscina.

Otro ejemplo en este ámbito es la solicitud de patente US 2014/015959 A1, que se refiere a un sistema de limpieza de piscina que utiliza un aparato limpiador de superficie sumergida y cámaras, situadas fuera del estanque y configuradas para captar imágenes de la piscina y del aparato limpiador de superficie sumergida.

Finalmente, se conoce también la patente US 5 561 883, que se refiere a un aparato limpiador de recipientes utilizados para el almacenamiento en las fábricas petroquímicas o las refinerías. Dicho aparato comprende especialmente una cámara integrada y una fuente de luz integrada que permiten a un usuario del aparato controlar los desplazamientos del aparato a distancia.

Uno de los problemas de todos estos robots es la dificultad de controlar sus evoluciones de manera que se maximice la zona limpiada en funcionamiento del tiempo.

La invención tiene por objetivo remediar este inconveniente.

Exposición de la invención

La invención se refiere bajo un primer aspecto a un sistema de limpieza de piscina que comprende un aparato de limpieza destinado a ser sumergido en la piscina.

El sistema comprende igualmente un medio de adquisición de imágenes solidarizado a un flotador por intermedio de un empalme flexible fijado al aparato de limpieza sumergido. El medio de adquisición de imágenes comprende ventajosamente al menos una cámara de video. El mismo puede comprender dos cámaras orientadas en direcciones diferentes.

En un modo de realización alternativo, el medio de adquisición de imagen comprende un medio de medición de la luminancia local en la zona de visión, y por ejemplo alrededor del aparato de limpieza. Este corresponde a una adquisición de imagen muy « degradada » con respecto a una imagen de cámara de video, pero sin embargo suficiente para una detección de zonas más o menos oscuras en el fondo del estanque que haya que limpiar.

Se denomina “aparato de limpieza de piscina” un aparato para la limpieza de una superficie sumergida, es decir típicamente un aparato, móvil en el seno o en el fondo de un estanque de piscina, y adaptado para efectuar la filtración de residuos dispuestos tanto en el fondo como en una pared. Tal aparato es conocido habitualmente con el nombre de robot de limpieza de piscina, cuando el mismo comprende medios de gestión automatizada de los desplazamientos en el fondo y sobre las paredes de la piscina para cubrir toda la superficie que haya que limpiar.

Se denomina aquí por abuso de lenguaje “líquido” la mezcla de agua y de residuos en suspensión en el interior de la piscina o en el circuito de circulación de fluido en el seno del aparato de limpieza.

En un modo de realización particular, el sistema de limpieza de piscina comprende medios de transferencia de las imágenes adquiridas por el medio de adquisición de imágenes a un dispositivo de control del aparato de limpieza.

El mismo comprende ventajosamente medios para modificar la trayectoria del aparato de limpieza en función de las imágenes adquiridas.

- 5 En modos de realización particulares, al menos una parte del flotador está situada en la superficie del agua de la piscina.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de control de un aparato de limpieza de piscina para sistema de limpieza tal como el expuesto, comprendiendo el procedimiento una etapa en la cual se detecta una zona todavía no limpiada en el fondo del estanque, y una etapa de modificación de trayectoria del aparato de limpieza para recorrer y limpiar esta zona.

- 10

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de control de un aparato de limpieza de piscina para sistema de limpieza tal como el expuesto, comprendiendo el procedimiento una etapa en la cual se detecta la geometría del estanque alrededor del aparato, y una etapa de modificación de trayectoria en respuesta a la geometría observada (pendiente, muro u obstáculo particular).

- 15 La invención concierne igualmente a un sistema de limpieza de superficie sumergida caracterizado en combinación por todas o parte de las características mencionadas anteriormente y en lo que sigue.

Presentación de las figuras

Las características y ventajas de la invención se aprecian mejor gracias a la descripción que sigue, descripción que expone las características de la invención a través de un ejemplo no limitativo de aplicación.

- 20 La descripción se apoya en las figuras anejas, en las cuales:

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un aparato de limpieza de piscina que pone en práctica un sistema de filtración tal como el expuesto,

La figura 2 ilustra una vista en corte del mismo aparato según un plano vertical longitudinal,

- 25 La figura 3 ilustra una vista de los elementos principales del sistema de limpieza de piscina, que incluye el aparato de limpieza y una cámara montada sobre flotador, según cuatro modos de realización diferentes (A, B, C, D).

Descripción detallada de un modo de realización de la invención

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

- 30 Un sistema de limpieza de superficie sumergida comprende, en el presente ejemplo de realización, un aparato de limpieza 10, denominado en lo que sigue robot de limpieza de piscina y una unidad de alimentación y de control del citado robot de limpieza de piscina (no ilustrada en las figuras). En una variante, esta unidad de alimentación y de control puede estar integrada en el aparato de limpieza. En otra variante, esta unidad de alimentación y de control puede estar integrada en el flotador que lleva un medio de adquisición de imágenes.

- 35 El aparato de limpieza 10 está representado según un modo de realización dado aquí a modo de ejemplo, en las figuras 1 y 2. En estas figuras, el tipo de aparato es aquí de eyección de agua inclinada hacia la parte trasera del aparato, con respecto al plano de rodadura del robot.

El aparato de limpieza 10 comprende un cuerpo 11 y órganos de accionamiento y de guía 12 del cuerpo 11 sobre una superficie sumergida. En el presente ejemplo, estos órganos de accionamiento y de guía 12 están constituidos de ruedas dispuestas de modo lateral al cuerpo (véase la figura 1).

- 40 Los órganos de accionamiento y de guía definen un plano de guía sobre una superficie sumergida por sus puntos de contacto con la citada superficie sumergida. El citado plano de guía es generalmente sensiblemente tangente a la superficie sumergida en el punto en el cual se encuentra el aparato. El citado plano de guía es por ejemplo sensiblemente horizontal cuando el aparato de limpieza 10 se desplaza sobre una superficie sumergida de fondo de piscina.

- 45 En todo el texto las nociones « alto » y « bajo » son definidas a lo largo de una recta, perpendicular al citado plano de guía, estando un elemento « bajo » más próximo al plano de guía que un elemento alto.

El aparato de limpieza de piscina 10 comprende además un motor que acciona los citados medios de accionamiento y de guía, siendo el motor, en el presente ejemplo, alimentado de energía por la unidad de mando y control por medio de un cable flexible estanco. En otros modos de realización, el aparato de limpieza es autónomo en energía.

- 50 El aparato de limpieza de piscina 10 presenta al menos una entrada de líquido 13 y una salida de líquido 14. La entrada

de líquido 13 está situada en la base del cuerpo (en otras palabras debajo del mismo), es decir inmediatamente enfrente de una superficie sumergida sobre la cual se desplaza el aparato 10 a fin de poder aspirar los residuos acumulados sobre la citada superficie sumergida.

5 La salida de líquido 14 se sitúa aquí en la tapa, en la parte trasera del aparato de limpieza 10. En el presente ejemplo, la salida de líquido se hace en una dirección orientada hacia la parte trasera del aparato de limpieza 10. Esta disposición no es sin embargo limitativa, y puede preverse una salida de agua sensiblemente perpendicular al plano de guía, es decir verticalmente si el aparato de limpieza 10 reposa sobre el fondo de la piscina.

10 El aparato de limpieza 10 comprende un circuito hidráulico que une la entrada de líquido 13 a la salida de líquido 14. El circuito hidráulico está adaptado para poder asegurar una circulación de líquido desde la entrada de líquido 13 hacia la salida de líquido 14. El aparato de limpieza 10 comprende a tal efecto una bomba de circulación que comprende un motor eléctrico 15 y una hélice 16 (véase la figura 2), accionando el citado motor eléctrico 15 la hélice 16 en rotación, estando la citada hélice 16 dispuesta en el circuito hidráulico.

15 El aparato de limpieza 10 comprende una cámara de filtración 17 interpuesta, en el circuito hidráulico, entre la entrada de líquido 13 y la salida de líquido 14. La cámara de filtración es en particular alimentada de líquido por medio de un canal aguas arriba 18 que une la entrada de líquido 13 a la cámara de filtración 17.

La cámara de filtración 17 comprende una cesta de filtración 20. Esta cesta de filtración 20 es ventajosamente pero no necesariamente desmontable.

20 En el modo de realización descrito aquí a modo de ejemplo, el aparato de limpieza 10 (en otras palabras el robot de piscina) está equipado con una cámara 30 (véase la figura 3). En el presente ejemplo de realización, la cámara 30 está montada sobre un flotador 31, el cual es remolcado por el aparato de limpieza 10 por medio de un cable 32. Este cable 32 puede estar confundido con un cable de alimentación y de control que conecta el aparato de limpieza 10 y una unidad 33 de alimentación y de control del citado aparato de limpieza 10 especialmente cuando la misma está constituida de un sistema colocado al exterior y en la proximidad de la piscina.

25 Esta cámara 30 es aquí de tipo cámara de video, por ejemplo similar a las webcams que equipan a los ordenadores personales. La cámara 30 es por tanto ventajosamente de pequeñas dimensiones (menos de algunas decenas de centímetros cúbicos) y de pequeña masa (menos de algunas decenas de gramos). La cámara 30 sin embargo puede presentar dimensiones mayores, según el cuaderno de especificaciones técnicas de la citada cámara. Puede tratarse igualmente de un grupo de dos o varias cámaras (no ilustrado en las figuras) que apunten por ejemplo en direcciones diferentes. Sin embargo, en la puesta en práctica descrita aquí, se utiliza una sola cámara ya que, al estar situada por encima del aparato de limpieza 10, la misma puede detectar sola el nivel de suciedad y la geometría de la piscina alrededor del aparato de limpieza 10.

35 La cámara 30 es aquí alimentada en energía por el cable 32 que la conecta al aparato de limpieza 10. Alternativamente, la misma puede ser autónoma en energía, por ejemplo la misma comprende una batería de alimentación (no ilustrada en las figuras) de una autonomía adaptada a su cuaderno de especificaciones técnicas. La misma puede ser alimentada también por un pequeño panel fotovoltaico fijado a la parte superior del flotador 31.

Las figuras 3 A, B, C y D ilustran respectivamente cuatro modos de realización diferentes de la presente invención. La figura 3A ilustra un modo de realización en el cual la alimentación eléctrica del aparato de limpieza 10 se hace a través del flotador 31 lo que permite la alimentación de la cámara 30 y el envío directo de imágenes hacia la unidad 33 de alimentación a fin de que la misma pueda transferirlas a equipos a través de internet.

40 La figura 3B ilustra un modo de realización en el cual la alimentación del aparato de limpieza es realizada por una unidad 33 de alimentación separada de la conexión con el flotador 31. Esta configuración puede ser considerada como un reequipamiento por ejemplo.

La figura 3C ilustra un modo de realización en el cual el flotador 31 integra una batería y/o un panel solar (no representado en la figura) que sirven para alimentar la cámara 30 y el aparato de limpieza 10.

45 La figura 3D ilustra un modo de realización idéntico al ilustrado en la figura 3A, en el cual el flotador 31 no se encuentra en superficie sino a una distancia fija del aparato de limpieza 10.

50 En las variantes consideradas aquí a modo de ejemplo en modo alguno limitativo, la unidad de alimentación 33 alimenta el aparato de limpieza 10. La unidad 33 controla únicamente el inicio del ciclo de limpieza y la IHM del usuario. El mando del aparato de limpieza 10, que controla los motores de bomba y de tracción en función del algoritmo de desplazamiento y de las informaciones dadas por sensores integrados como el giroscopio o el acelerómetro, está situado en el aparato de limpieza 10.

La idea es tener un tratamiento de imagen próximo a la cámara (en el flotador), las informaciones « simples » resultantes del tratamiento de imagen serán utilizadas después por el circuito de control integrado en el robot para adaptar su desplazamiento.

La cámara 30 está aquí apuntada hacia el aparato de limpieza 10. Para hacer esto, la misma se orienta según un ángulo predeterminado, eventualmente regulable, con respecto a la dirección de flotación normal al flotador 31. De este modo, el campo de visión de la cámara 30 comprende a la vez el aparato de limpieza 10 pero también su proximidad, y especialmente las paredes verticales del estanque cuando el aparato se aproxima a las mismas. En el presente ejemplo de puesta en práctica, la conexión flexible entre el aparato de limpieza 10 y el flotador hace difícil cualquier orientación determinada de uno con respecto al otro. Por ello, el sistema comprende en este caso medios de reconocimiento, cualquiera que sea la orientación del flotador, de la orientación y del sentido de desplazamiento del aparato de limpieza 10, con la ayuda de marcadores colocados en el cuerpo de este último. En un ejemplo de realización, el sistema comprende medios de detección, en las imágenes facilitadas por la cámara 30, de la orientación y del sentido de desplazamiento del aparato de limpieza 10.

Asimismo, la cámara es capaz de observar las diferencias de luminancia en su campo de visión, y por tanto especialmente percibir las zonas más sucias del fondo del estanque.

La cámara 30 transfiere sus imágenes a la unidad 33 de alimentación y de control, o a cualquier otro dispositivo de control del aparato de limpieza. La misma puede, por ejemplo, transmitir sus imágenes hacia un teléfono móvil de tipo Smartphone dotado de medios de control a distancia del aparato de limpieza 10.

En el presente ejemplo de realización, la unidad 33 de mando comprende medios para modificar la trayectoria del aparato de limpieza 10 en función de las imágenes recibidas de la cámara 30.

Modo de funcionamiento

En el presente ejemplo de puesta en práctica, durante la puesta en funcionamiento del robot, se pone en marcha la cámara de video 30, y los datos de video son transmitidos a la unidad de alimentación y de control.

La cámara 30 permite entonces optimizar el desplazamiento del aparato de limpieza 10 para limitar su duración de funcionamiento.

El procedimiento de control puede especialmente comprender una etapa en la cual se detecta una zona todavía no limpiada en el fondo del estanque, por ejemplo por la detección de un color localmente más oscuro del fondo. En una etapa siguiente, el aparato de limpieza 10 es dirigido hacia esta zona sucia.

El procedimiento de control puede igualmente comprender una etapa en la cual se determina la geometría de la superficie del estanque situada alrededor del aparato de limpieza 10 (pendiente, pared, obstáculo puntual...). En una etapa siguiente, el aparato de limpieza 10 adapta su desplazamiento en función de la superficie del estanque en la proximidad del robot.

Ventajas

La cámara 30 es aquí independiente del cuerpo 11 del aparato de limpieza 10 (en el sentido de que la misma no está fijada a cuerpo del robot) al cual la misma está solidarizada solo por un cable 32. La misma no es tampoco fija con respecto al estanque, lo que la permite seguir las evoluciones del aparato de limpieza 10 cualquiera que sea la posición y la altitud del mismo con respecto al estanque.

Las ventajas son:

- visión completa del entorno alrededor del aparato de limpieza 10 (muro, pendientes, residuos) y no solamente en la parte delantera del aparato,
- mejor descripción del entorno / mejor precisión de imagen porque el ángulo de visión es más directo (el fondo de la piscina está enfrente de la cámara 30).
- no hay necesidad de crear un volumen estanco en el aparato de limpieza 10 que afecte al equilibrio del aparato (coste reducido de fabricación) y posibilidad de equipar a posteriori un robot preexistente.
- el flotador 31 puede igualmente integrar una batería o un panel solar.

La cámara 30 permite optimizar el desplazamiento del aparato de limpieza 10 para cubrir la zona que haya que limpiar lo más eficazmente posible, y así limitar la duración de funcionamiento del aparato de limpieza 10, lo que reduce su desgaste y maximiza su duración de vida. Por otra parte, la duración de presencia del aparato de limpieza 10 en el interior del estanque se encuentra reducida, lo que aumenta la duración de disponibilidad del mismo para los nadadores.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de limpieza de piscina que comprende un aparato de limpieza (10) destinado a ser sumergido en la piscina, caracterizado por que el sistema comprende igualmente un medio de adquisición de imágenes (30) solidarizado a un flotador (31) por intermedio de un enlace flexible (32) fijado al aparato de limpieza (10) sumergido.
- 5 2. Sistema de limpieza de piscina según la reivindicación 1, caracterizado por que el medio de adquisición de imágenes (30) comprende al menos una cámara de video.
3. Sistema de limpieza de piscina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que el medio de adquisición de imágenes (30) comprende dos cámaras de video orientadas en direcciones diferentes.
- 10 4. Sistema de limpieza de piscina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el enlace flexible (32) está confundido con un cable de alimentación y de control que conecta el aparato de limpieza (10) y una unidad (33) de alimentación y de control del citado aparato (10).
5. Sistema de limpieza de piscina según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que la cámara (30) está alimentada en energía por el cable (32) que la conecta al aparato de limpieza (10).
- 15 6. Sistema de limpieza de piscina según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que comprende medios para detectar, en las imágenes facilitadas por la cámara (30), la orientación y el sentido de desplazamiento del aparato de limpieza (10).
7. Sistema de limpieza de piscina según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por que el medio de adquisición de imágenes (30) comprende un medio para medir la luminancia local en una zona de visión.
- 20 8. Sistema de limpieza de piscina según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado por que comprende medios de transferencia de las imágenes adquiridas por el medio de adquisición de imágenes (30) a un dispositivo de control del aparato de limpieza (10).
9. Sistema de limpieza de piscina según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, caracterizado por que comprende medios para modificar la trayectoria del aparato de limpieza (10) en función de las imágenes adquiridas.
- 25 10. Sistema de limpieza de piscina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el cual al menos una parte del flotador está situada en la superficie del agua de la piscina.
11. Procedimiento de control de un sistema de limpieza de piscina, siendo el citado sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el procedimiento comprende una etapa en la cual se detecta una zona todavía no limpiada en el fondo del estanque, y una etapa de modificación de trayectoria del aparato de limpieza (10) para recorrer y limpiar esta zona.
- 30 12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que la detección de una zona todavía no limpiada en el fondo del estanque es realizada por la detección de un color localmente más oscuro del fondo en las imágenes facilitadas por el medio de adquisición de imágenes (30).
13. Procedimiento de control de un sistema de limpieza de piscina, siendo el citado sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el procedimiento comprende una etapa en la cual se determina la geometría de la superficie de la piscina en la proximidad del aparato de limpieza (10), y una etapa de adaptación de trayectoria del citado aparato de limpieza (10) en respuesta a la geometría de la superficie de la piscina en la proximidad del aparato de limpieza (10).
- 35

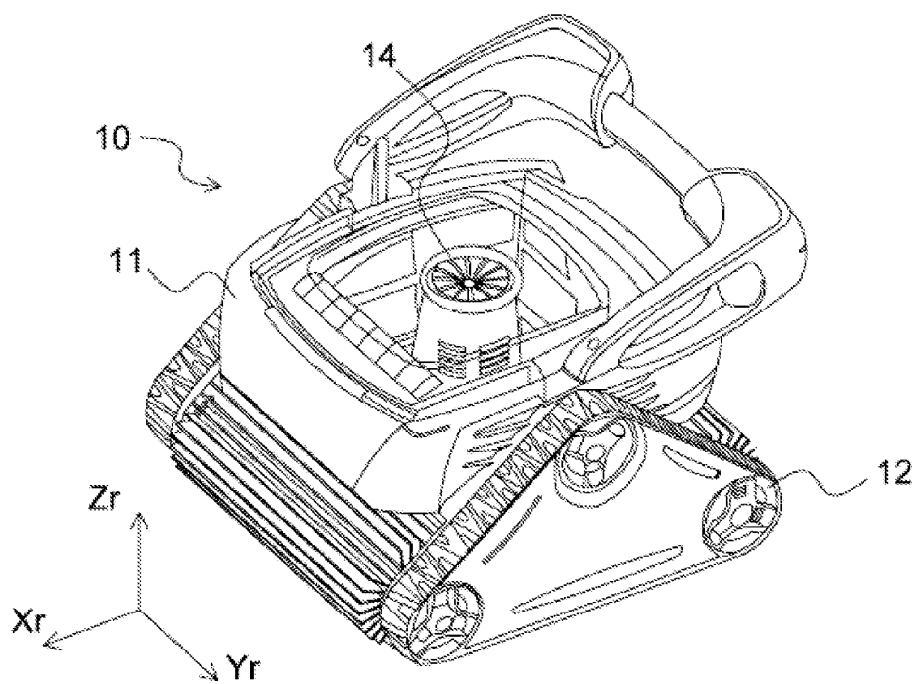


Fig.1

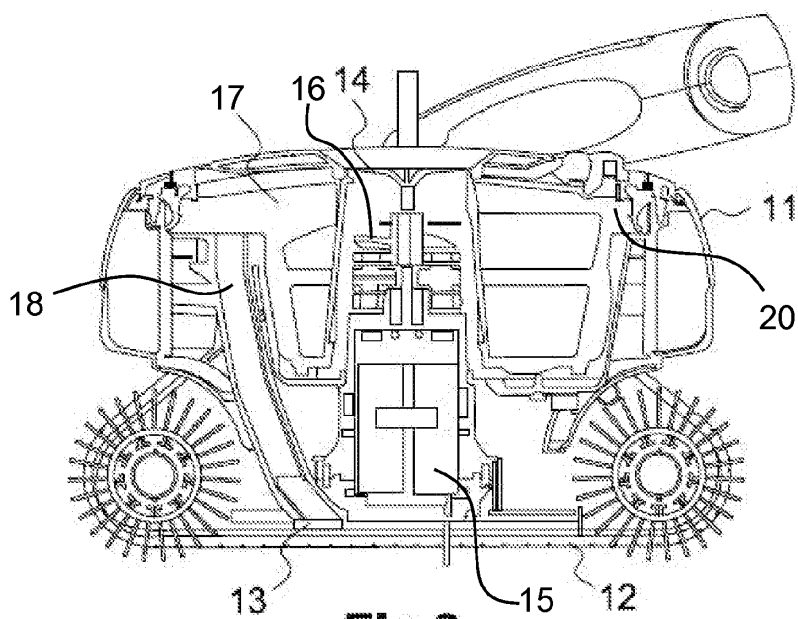


Fig.2

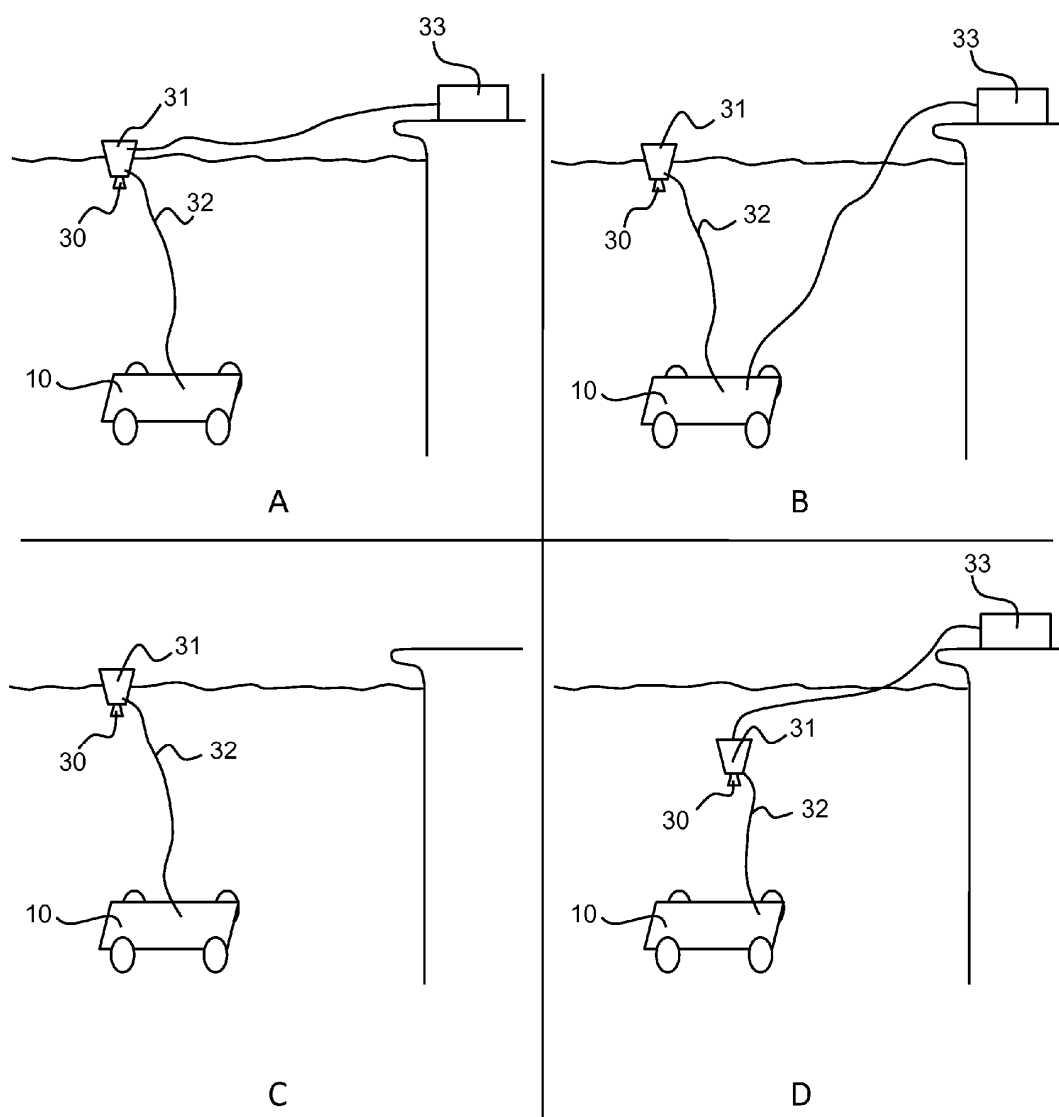


Fig.3