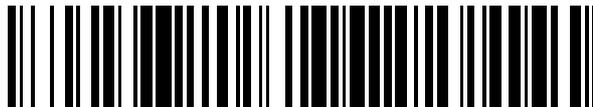


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 905**

51 Int. Cl.:

E04H 4/16 (2006.01)

B08B 9/093 (2006.01)

G05D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2012 E 12790612 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 2771524**

54 Título: **Dispositivo de pilotaje a distancia de un aparato limpiador de superficie inmersa y aparato pilotado de este modo**

30 Prioridad:

27.10.2011 FR 1103275

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

29.03.2016

73 Titular/es:

**ZODIAC POOL CARE EUROPE (100.0%)
32 bis boulevard Haussmann
75009 Paris, FR**

72 Inventor/es:

MICHELON, THIERRY

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 564 905 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

Dispositivo de pilotaje a distancia de un aparato limpiador de superficie inmersa y aparato pilotado de este modo

5 La invención se refiere a un dispositivo de pilotaje a distancia de un aparato automóvil limpiador de superficie inmersa en un líquido, tal como una superficie formada por las paredes de un vaso, en concreto un vaso de piscina. La invención se refiere también a un aparato automóvil de este tipo que incluye un dispositivo de pilotaje a distancia de este tipo.

10 Ya se han propuesto unos medios para mandar a distancia un aparato limpiador de vaso (o robot de piscina). De este modo, se conoce por ejemplo el documento de los Estados Unidos US 5.569.371 que propone un mando a distancia con joystick que permita controlar los desplazamientos del aparato. No obstante, estos robots solo se mandan a distancia generalmente para hacerles grabar un campo de acción o una trayectoria predeterminada que deberá recorrer durante las fases de limpieza automática.

15 Los dispositivos de pilotaje y los procedimientos que implementan no se han descrito. Ahora bien, es importante que el pilotaje a distancia de un aparato de este tipo sea apto, porque el aparato opera en el agua y responde, por tanto, de manera diferente a los mandos de pilotaje de un usuario con respecto a artefactos que operan en el aire (coche, helicóptero, avión,...).

20 En efecto, un aparato inmerso no es tan reactivo como un vehículo terrestre y lo es mucho menos que un vehículo aéreo. Por tanto, no hay riesgo de falsa maniobra y muy poco riesgo de colisión en caso de error de pilotaje. El aparato es también menos sensible a las pocas variaciones de velocidad o de orientación, porque su desplazamiento es generalmente más lento debido a la viscosidad elevada del agua.

25 Asimismo, el control de la posición del aparato, por el usuario, es visual. Ahora bien, el aparato opera a menudo en el fondo de un vaso y es probable, por tanto, que la visibilidad del aparato sea reducida (reflejos en el agua, profundidad importante, relieve de las superficies inmersas difíciles de distinguir, agua turbia...).

Además, la mayoría de los mandos a distancia no son aptos para un uso cerca de o en una piscina, porque constan de botones, joysticks, etc. que son elementos mecánicos móviles y que plantean, por tanto, problemas de estanqueidad de la carcasa de mando a distancia.

La invención tiene, por tanto, como objetivo paliar estos inconvenientes.

La invención tiene como objetivo proponer un dispositivo de pilotaje a distancia de un aparato limpiador inmerso que sea sencillo de usar gracias a una interfaz fácil de manejar.

La invención tiene como objetivo proponer un dispositivo de este tipo apto para un aparato que opera bajo el agua.

30 La invención tiene en particular como objetivo proponer un dispositivo que proporcione un pilotaje sencillo y, en concreto, que permita reconocer rápidamente los desplazamientos del aparato bajo el agua, con el fin de proporcionar una información visual fiable al usuario.

La invención tiene igualmente como objetivo proponer un dispositivo de este tipo que sea sencillo mecánica y electrónicamente.

35 La invención se refiere, por tanto, a un dispositivo de pilotaje a distancia de un aparato automóvil limpiador de superficie inmersa, comprendiendo dicho aparato:

- un cuerpo,
- un dispositivo de arrastre que comprende unos órganos de guía y de arrastre aptos para arrastrar y guiar el cuerpo en la superficie inmersa según al menos una dirección, llamada dirección longitudinal, y según al menos dos modos de desplazamiento distintos,

dicho dispositivo de pilotaje a distancia:

- comprendiendo un terminal de pilotaje que consta de al menos una carcasa,
- siendo apto para poder elaborar y transmitir al dispositivo de arrastre, mediante un enlace de comunicación, señales de mando del dispositivo de arrastre,

45 caracterizado por que:

- al menos una carcasa comprende un detector de orientación, unido a dicha carcasa, y apto para proporcionar señales representativas de al menos un parámetro de orientación de la carcasa,
- comprende, además, una unidad de tratamiento de las señales proporcionadas por el detector de orientación, apta para elaborar señales de mando representativas:

- de un primer mando del dispositivo de arrastre para un parámetro de orientación comprendido en un primer intervalo de valores predeterminado,
- de un segundo mando del dispositivo de arrastre, distinto del primer mando, para un parámetro de orientación comprendido en un segundo intervalo de valores predeterminado, dispar del primer intervalo.

5 En todo el texto un "modo de desplazamiento" describe, en sentido amplio, cualquier tipo de desplazamientos del aparato: de este modo, por ejemplo, un desplazamiento rectilíneo a una primera velocidad es un primer modo de desplazamiento, y un desplazamiento subsecuente rectilíneo según la misma dirección y el mismo sentido a una segunda velocidad diferente de la primera velocidad es un segundo modo de desplazamiento. A fortiori, un desplazamiento curvo es un modo de desplazamiento diferente de un modo de desplazamiento que corresponde a un desplazamiento rectilíneo.

Los órganos de guía y de arrastre según la invención pueden ser de diferentes naturalezas. En particular, un aparato según la invención puede estar dotado de órgano(s) de guía (un chorro de agua orientado, por ejemplo) independiente(s) de órganos de arrastre (ruedas, por ejemplo), o de órganos que aseguran las dos funciones a la vez: por ejemplo, ruedas, orugas, etc.

15 Un dispositivo según la invención se aplica ventajosamente a un aparato limpiador que consta de una cámara de filtración habilitada en dicho cuerpo y que presenta:

- al menos una entrada de líquido en el cuerpo,
- al menos una salida de líquido fuera del cuerpo,
- un circuito hidráulico de circulación de líquido entre cada entrada de líquido y cada salida de líquido a través de un dispositivo de filtrado.

El cuerpo del aparato es ventajosamente un cuerpo hueco para poder recibir los diferentes órganos necesarios para el funcionamiento del aparato. Ventajosamente, el cuerpo hueco presenta unas cavidades estancas por sumersión del aparato, con el fin de alojar elementos sensibles al agua, por ejemplo, elementos eléctricos y/o electrónicos.

25 Un dispositivo según la invención se aplica ventajosamente a un aparato limpiador propulsado eléctricamente, es decir, cuyo dispositivo de arrastre comprende motores eléctricos de arrastre y de orientación de órganos de arrastre y de guía. No obstante, un dispositivo según la invención no se limita a los aparatos limpiadores propulsados eléctricamente y se extiende a otros tipos de aparatos, por ejemplo, a aparatos hidráulicos de los que se pilota a distancia un chorro de agua, por ejemplo, en potencia y en orientación, y/o un aparato equipado con balasto, etc.

30 El dispositivo de pilotaje a distancia de un aparato limpiador de superficie inmersa según la invención propone un pilotaje sencillo y natural que permite un pilotaje a distancia apropiado de un aparato inmerso en un líquido.

Un enlace de comunicación entre un dispositivo de pilotaje a distancia según la invención y un dispositivo de arrastre de un aparato limpiador es apto para transmitir las señales de mando elaboradas por la unidad de mando al dispositivo de arrastre del aparato. Un enlace de comunicación de este tipo puede constar de varios tipos de elementos tales como: antena(s) emisor(as), antena(s) receptor(as), unidad(es) electrónica(s) intermedia(s), puerto(s) de entrada, puerto(s) de salida, etc. En particular, un enlace de comunicación entre un dispositivo según la invención y un aparato según la invención puede ser alámbrico, inalámbrico o mixto. Todo o parte de estos elementos está comprendido ventajosamente en un dispositivo según la invención, en particular, en un terminal de pilotaje según la invención, o en un aparato limpiador según la invención.

40 En efecto, los inventores han determinado que con el fin de hacer el pilotaje más sencillo de usar y más fácil de manejar, el uso de un detector de orientación (es decir, de inclinación) del terminal de pilotaje es ventajoso.

Un terminal de pilotaje según la invención comprende una o varias carcasa(s). Está constituido, en concreto, por uno o varios mando(s) a distancia (o maneta(s) de control) que constan cada uno de una carcasa y de un detector de orientación de dicha carcasa. Un terminal de este tipo comprende, en particular, ventajosamente una única carcasa.

45 Un parámetro de orientación es un dato relativo a la orientación de un eje de la carcasa de la que se detecta la inclinación: puede tratarse, en concreto, de la inclinación, de la variación de la inclinación, o de una aceleración en inclinación según un eje dado.

Un detector de orientación según la invención proporciona datos relativos a al menos un parámetro de orientación. El detector de orientación comprende ventajosamente uno o varios sensores de orientación aptos para detectar la inclinación de al menos una dirección fija de la carcasa con respecto a un eje supuesto fijo en el referencial elegido (por ejemplo, la vertical local en un referencial terrestre). Dichas direcciones fijas pueden elegirse ventajosamente según ejes geométricos de la carcasa (longitud, anchura,...).

Puede contemplarse cualquier tipo de sensores de orientación: girómetro, giroscopio, inclinómetro, acelerómetro,... De este modo, puede medirse la orientación (o actitud) absoluta de una carcasa del terminal de pilotaje, por ejemplo, con

respecto a la vertical, es decir, con respecto al campo de gravedad terrestre local.

No obstante, unos sensores de orientación de este tipo proporcionan medidas muy sensibles y precisas.

5 Ahora bien, el pilotaje de un aparato inmerso no requiere una precisión tan importante como el pilotaje de un helicóptero, por ejemplo. Eso es aún más cierto cuando, al operar generalmente el aparato en una superficie, su actitud en cabeceo y en alabeo depende únicamente de la orientación de la normal en la superficie inmersa en la que se encuentra, de modo que solo su velocidad y su orientación en guiñada pueden pilotarse.

10 Los inventores han determinado que se trata, al contrario, de ser capaz, por un usuario, de apreciar de manera distinta los desplazamientos del aparato, incluso a través de aguas profundas o turbias. Esta limitación implica, por tanto, la aplicación de mandos sencillos y de gran amplitud al aparato: un solo radio de rotación a la derecha, un solo radio de rotación a la izquierda, solo dos velocidades de marcha adelante, etc., con el fin de que el usuario pueda asegurarse sencillamente de que el robot siga efectivamente sus instrucciones.

No obstante, esta característica es a priori incompatible con un detector de orientación que proporciona datos representativos de parámetros de orientación precisos y sensibles de la orientación de una carcasa del terminal.

15 Por ello, por primera vez y conforme a la invención, los datos representativos de parámetros de orientación proporcionados por el detector de orientación están simplificados por la unidad de tratamiento. En efecto, los inventores han dividido el espacio completo de los valores que pueden alcanzarse por cada parámetro de orientación en un número finito de intervalos de valores y han programado la unidad de tratamiento en consecuencia. De este modo, a cada parámetro de orientación le corresponde un número finito predeterminado de intervalos.

20 Para cualquier valor tomado por un parámetro de orientación en un mismo intervalo predeterminado, se envía al aparato un solo y mismo mando de pilotaje.

En particular, el espacio del conjunto de los valores que puede alcanzarse por un parámetro de orientación se divide ventajosamente en un número inferior o igual a seis intervalos, en particular, un número inferior o igual a tres intervalos.

25 Los valores de borne de cada intervalo predeterminado para cada parámetro de orientación según la invención se graban ventajosamente de manera permanente en una memoria no volátil de la unidad de tratamiento o a la que esta última tiene acceso.

30 En un aparato según la invención, el número de mandos de pilotaje diferentes que pueden enviarse al aparato es limitado y cada cambio de mando de pilotaje corresponde a un cambio de un modo de desplazamiento a otro que presenta diferencias notables, con el fin de poder visualizarse por un usuario a través del agua de un vaso. El número de mandos de pilotaje diferentes (adelante, atrás, adelante-izquierda, adelante-derecha, izquierda, derecha, etc.) que pueden elaborarse por la unidad de tratamiento es ventajosamente inferior a veinticuatro, en particular, es ventajosamente inferior o igual a trece.

35 En particular, ventajosamente y según la invención la unidad de tratamiento es apta para elaborar señales de mando representativas de un mando predeterminado del dispositivo de arrastre para al menos un parámetro de orientación comprendido en un intervalo de valores predeterminado, siendo el intervalo un intervalo de un grupo de intervalos dispares, cubriendo el grupo de intervalos el conjunto de los valores que pueden alcanzarse por dicho parámetro de orientación.

40 De este modo, cualquier valor de un parámetro de orientación pertenece necesariamente a un intervalo de valores predeterminado, correspondiendo dicho intervalo a un mando de pilotaje predeterminado. La unidad de tratamiento compara, por tanto, el valor de cada parámetro de orientación con valores que forman los bornes de los intervalos relativos a dicho parámetro de orientación, con el fin de elaborar una señal de mando que corresponde al intervalo en el que el parámetro de orientación se encuentra en un momento dado.

45 El tratamiento de cada parámetro de orientación por la unidad de tratamiento es una aplicación sobreyectiva. En efecto, un solo y mismo mando se obtiene por varios valores distintos de un parámetro de orientación comprendidos en un intervalo de valor predeterminado dado.

En particular, ventajosamente, el número de intervalos de valor para un parámetro de orientación dado es inferior a diez, en particular, inferior o igual a cinco.

50 Además, los intervalos de valor para un parámetro de orientación dado (por ejemplo, el cabeceo del terminal de pilotaje) pueden ser dependientes del valor tomado por uno o varios otro(s) parámetro(s) de orientación (por ejemplo, el alabeo del terminal de pilotaje).

Ventajosamente y según la invención, un primer parámetro de orientación de dicha carcasa es una medida en cabeceo de la carcasa.

Además, ventajosamente y según la invención, la unidad de tratamiento es apta para poder elaborar señales de

mando representativas:

- de un primer mando que corresponde a un arrastre del cuerpo en un primer sentido según la dirección longitudinal, para una medida en cabeceo de dicha carcasa comprendida en un primer intervalo de valores predeterminado,
- 5 - de un segundo mando que corresponde a una inmovilización del cuerpo, para una medida en cabeceo de dicha carcasa comprendida en un segundo intervalo de valores predeterminado, diferente del primer intervalo,
- de un tercer mando que corresponde a un arrastre del cuerpo en un segundo sentido, opuesto al primer sentido, según la dirección longitudinal, para una medida en cabeceo de dicha carcasa comprendida en un tercer intervalo de valores predeterminado, diferente del primero y del segundo intervalo.

10 En particular, ventajosamente y según la invención, el espacio de los valores en cabeceo de la carcasa se divide en cinco intervalos que corresponden cada uno a un mando en arrastre diferente del dispositivo de arrastre. En concreto, ventajosamente y según la invención dichos cinco intervalos corresponden a mandos:

- a una primera velocidad y a una segunda velocidad distinta de la primera velocidad en un primer sentido según la dirección longitudinal, por ejemplo, en marcha adelante,
- 15 - a una primera velocidad y a una segunda velocidad distinta de la primera velocidad en un segundo sentido según la dirección longitudinal, distinto del primer sentido según la dirección longitudinal, por ejemplo, en marcha atrás,
- a una inmovilización del cuerpo.

20 Ventajosamente, una carcasa de terminal según la invención presenta una cara delantera y una cara trasera distinguibles por un usuario, de modo que un usuario pueda determinar fácilmente en qué sentido inclinar -en cabeceo- la carcasa para mandar el aparato en desplazamiento en un sentido adelante o atrás según la dirección longitudinal. La medida de la inclinación en cabeceo equivale a una medida de ángulo de rotación alrededor de un eje transversal (de izquierda a derecha) de la carcasa.

De este modo, al dividir el espacio de los valores en cabeceo (inclinación de adelante hacia atrás o de atrás hacia adelante) de la carcasa en cinco, pueden obtenerse cinco mandos en arrastre distintos del aparato en función de la inclinación en cabeceo de dicha carcasa. Por ejemplo:

- 25 - una inclinación muy débil con respecto a una dirección fija del referencial (por ejemplo, la vertical dada por la aceleración de la gravedad) puede corresponder a una inmovilización del cuerpo del aparato en la superficie inmersa,
- una inclinación moderada hacia adelante puede corresponder a un mando a una velocidad débil en marcha adelante,
- 30 - una fuerte inclinación hacia adelante puede corresponder a un mando a una velocidad elevada en marcha adelante,
- una inclinación moderada hacia atrás puede corresponder a un mando a una velocidad débil en marcha atrás,
- una fuerte inclinación hacia atrás puede corresponder a un mando a una velocidad elevada en marcha atrás.

35 De este modo, para un parámetro de orientación en cabeceo de una carcasa de mando a distancia, las instrucciones de mando en arrastre del aparato se adquieren ventajosamente.

También, ventajosamente y según la invención, un segundo parámetro de orientación de dicha carcasa es una medida en alabeo de la carcasa.

Ventajosamente y según la invención, la unidad de tratamiento es apta para poder elaborar señales de mando representativas:

- 40 - de un primer mando que corresponde a una guía del cuerpo en un primer sentido de giro en guiñada, para una medida en alabeo de dicha carcasa comprendida en un primer intervalo de valores predeterminado,
- de un segundo mando que corresponde a una guía del cuerpo totalmente recto según la dirección longitudinal, sin giro en guiñada, para una medida en alabeo de dicha carcasa comprendida en un segundo intervalo de valores predeterminado, diferente del primer intervalo,
- 45 - de un tercer mando que corresponde a una guía del cuerpo en un segundo sentido de giro en guiñada, opuesto al primer sentido de giro, para una medida en alabeo de dicha carcasa comprendida en un tercer intervalo de valores predeterminado, diferente del primero y del segundo intervalo.

En particular, ventajosamente y según la invención, el espacio de los valores en alabeo de la carcasa se divide en cinco intervalos que corresponden cada uno a un mando en guía diferente del dispositivo de arrastre. En concreto,

ventajosamente y según la invención dichos cinco intervalos corresponden a mandos:

- a un primer radio de viraje (o radio de rotación) y a un segundo radio de viraje distintivo del primer radio de viraje en un primer sentido de rotación en guiñada, por ejemplo, a la izquierda,
- 5 - a un primer radio de viraje (o radio de rotación) y a un segundo radio de viraje distinto del primer radio de viraje en un segundo sentido de rotación en guiñada, por ejemplo, a la derecha,
- a una guía rectilínea del cuerpo.

Un primer radio de viraje se obtiene, por ejemplo, por un arrastre en marcha adelante o atrás simultáneo a una guía en rotación moderada. Un segundo radio de viraje se obtiene, por ejemplo, por una rotación in situ.

10 Ventajosamente, una carcasa de terminal según la invención presenta un lado izquierdo y un lado derecho fácilmente distinguibles por un usuario, de modo que un usuario pueda determinar fácilmente en qué sentido inclinar -en alabeo- la carcasa para mandar el aparato en un sentido de rotación en guiñada a la izquierda o a la derecha. La medida de la inclinación en alabeo equivale a una medida de ángulo de rotación alrededor de un eje longitudinal (de atrás hacia adelante) de la carcasa.

15 De este modo, al dividir el espacio de los valores en alabeo (inclinación de izquierda a derecha o de derecha a izquierda) de la carcasa en cinco, pueden obtenerse cinco mandos en guía distintos del aparato en función de la inclinación en alabeo de dicha carcasa. Por ejemplo:

- una inclinación muy débil con respecto a una dirección fija del referencial (por ejemplo, la vertical dada por la aceleración de la gravedad) puede corresponder a una guía en línea recta del cuerpo del aparato en la superficie inmersa,
- 20 - una inclinación moderada hacia la derecha puede corresponder a un mando a un radio de viraje largo a la derecha,
- una fuerte inclinación hacia la derecha puede corresponder a un mando a un radio de viraje corto a la derecha, en concreto, a una rotación in situ,
- una inclinación moderada hacia la izquierda puede corresponder a un mando a un radio de viraje largo a la izquierda,
- 25 - una fuerte inclinación hacia la izquierda puede corresponder a un mando a un radio de viraje corto a la izquierda, en concreto, a una rotación in situ.

De este modo, para un parámetro de orientación en alabeo de una carcasa de mando a distancia, las instrucciones de mando en guiñada del aparato se adquieren ventajosamente.

30 El conjunto de los valores que pueden alcanzarse por cada uno de los parámetros de orientación en cabeceo y en alabeo es de 360 grados: 180° en cada lado (adelante, atrás, izquierdo y derecho) de un eje fijo del referencial, por ejemplo, la vertical para un eje de la carcasa de mando a distancia que es vertical en reposo. Estos dos espacios de valores de 360° pueden dividirse cada uno en cinco intervalos, correspondiendo cada intervalo de uno primero de los dos espacios a un mando en arrastre del dispositivo de arrastre, y correspondiendo cada intervalo del segundo espacio de los dos espacios a un mando en guía del dispositivo de arrastre.

Intervalo	Mando en arrastre para una medida en cabeceo	Mando en guía para una medida en alabeo
[-180°, -90°[	Marcha atrás rápida	Rotación in situ a la izquierda
[-90°, -30°[	Marcha atrás lenta	Rotación moderada a la izquierda
[-30°, +30°[	Parada	Totalmente recto
[+30°, +90°[	Marcha adelante lenta	Rotación moderada a la derecha
[+90°, +180°[	Marcha adelante rápida	Rotación in situ a la derecha

35 En todo el texto los ángulos se cuentan positivamente cuando la carcasa está inclinada hacia adelante para una medida en cabeceo y hacia la derecha para una medida en alabeo. Se cuentan negativamente de manera respectiva hacia atrás en cabeceo y hacia la izquierda en alabeo.

40 Dos intervalos adyacentes son dispares ventajosamente, es decir, que no constan de un valor en común. Al estar incluidos el conjunto de los valores que pueden alcanzarse por un parámetro de orientación en el conjunto de dichos intervalos, el valor límite entre dos intervalos adyacentes está incluido en uno de los dos intervalos adyacentes (borne cerrado), y no lo está en el segundo de los dos intervalos adyacentes (borne abierto).

La unidad de tratamiento puede elaborar señales de mando representativas de una combinación de un mando en arrastre y de un mando en guía, esto es por ejemplo: para un ángulo en cabeceo de 20° y para un ángulo en alabeo de -45°, la unidad de tratamiento elabora señales de mando representativas de un mando "marcha adelante lenta con rotación moderada a la izquierda".

5 Asimismo, uno de los dos parámetros de orientación puede depender del valor del otro parámetro de orientación. De este modo, por ejemplo, cualquiera que sea el valor del parámetro de orientación en cabeceo, para un parámetro de orientación en alabeo comprendido en [-180°, -90°[o [+90°, +180°[, se envía un mando de rotación in situ sin mando en arrastre (cuando el aparato es tal que sus órganos de arrastre y de guía permiten una rotación in situ, en concreto, una rotación in situ sin necesitar un desplazamiento simultáneo).

10 En general, para la mayoría de los aparatos limpiadores de superficie inmersa comercializados no es necesario hacer la distinción entre mando en arrastre y mando en guía, en concreto, cuando los mismos órganos aseguran a la vez el arrastre y la guía. Es el caso, por ejemplo, cuando los órganos de arrastre son ruedas de las que al menos un cierto número es orientable en guiñada. En este caso, las señales de mando elaboradas por la unidad de tratamiento son representativas de un mando particular para el arrastre y la guía del aparato. Esto es aún más cierto cuando el aparato
15 dispone de ruedas no orientables, pero que aseguran sin embargo a la vez en parte la propulsión y la guía del aparato, en concreto, regulando la velocidad de rotación de las ruedas situadas en un mismo lado; por ejemplo, unas ruedas situadas en el lado izquierdo que giran en el mismo sentido que unas ruedas del lado derecho, pero a una velocidad diferente, permiten obtener un desplazamiento y una rotación del aparato según un radio de viraje no nulo. De igual manera, al arrastrar en sentidos contrarrotatorios las ruedas del lado izquierdo de las ruedas del lado derecho, se
20 obtiene una rotación in situ según un radio de viraje nulo.

Para cinco intervalos de valores en cada uno de dos parámetros de orientación, la unidad de tratamiento puede elaborar, por tanto, veinticinco tipos de mandos distintos (cada uno representativo de un modo de desplazamiento particular que combina arrastre y guía). Ventajosamente, solo elabora trece tipos de mandos distintos: cada velocidad de marcha atrás y de marcha adelante puede ser rectilínea o con una rotación moderada a la izquierda o a la derecha,
25 cada mando de rotación in situ es independiente del valor del parámetro de orientación en cabeceo, y un solo mando de inmovilización.

Por su parte, ventajosamente y según la invención, el detector de orientación es un dispositivo acelerométrico.

Ventajosamente y según la invención, el dispositivo acelerométrico es un acelerómetro de tres ejes.

30 Unos acelerómetros de este tipo son comunes en el comercio y son poco costosos. Además, permiten obtener medidas según uno, dos o tres ejes de orientación de la carcasa.

El dispositivo acelerométrico se usa en realidad ventajosamente con una función de inclinómetro que permita la medida de la orientación de cada eje de actitud (cabeceo y alabeo en concreto) del mando a distancia con respecto al campo de gravedad de la Tierra. El dispositivo acelerométrico es apto, en particular, para proporcionar medidas de al menos dos componentes de la aceleración de la gravedad terrestre según dos ejes de actitud de la carcasa.

35 Además, ventajosamente y según la invención, cada carcasa es estanca. Al estar una carcasa de este tipo diseñada para usarse cerca o en un vaso, la estanqueidad de la carcasa permite a la vez asegurar la integridad de los elementos electrónicos del terminal de pilotaje, y evitar cualquier riesgo eléctrico para un usuario.

En particular, la carcasa no consta ventajosamente de ningún botón, de modo que no consta de ninguna pieza mecánica móvil, y que su estanqueidad es aún más segura.

40 Al estar de este modo su estanqueidad fácilmente asegurada, puede preverse un mando a distancia utilizable en una piscina.

También, ventajosamente y según la invención, la carcasa es apta para flotar en la superficie del agua cuando está sumergida en el agua.

45 La recuperación de un mando a distancia de este tipo caído al agua, en concreto a una piscina, es de este modo más cómoda.

El volumen del mando a distancia y el material de su carcasa pueden elegirse, en particular, para que sea más flotante.

Ventajosamente y según la invención, cada carcasa que comprende un detector de orientación también está dotada de:

- una unidad de tratamiento,
- 50 - un emisor inalámbrico conectado a la unidad de tratamiento y apto para emitir de manera inalámbrica señales de mando elaboradas por la unidad de tratamiento.

De este modo, un terminal de pilotaje según la invención comprende al menos una carcasa equipada con un detector

de orientación, con una unidad de tratamiento de las señales proporcionadas por el detector de orientación apta para elaborar señales de mando del dispositivo de arrastre del aparato a partir de las señales proporcionadas por el detector de orientación, y con un emisor inalámbrico para emitir de forma inalámbrica las señales de mando elaboradas por la unidad de tratamiento. Cada carcasa es, por tanto, un mando a distancia inalámbrico.

5 Un emisor inalámbrico puede usar tecnologías del tipo radiofrecuencias (Bluetooth®, Wifi, etc.), infrarrojo, etc. En particular, nada impide el uso, como mando a distancia, de un teléfono móvil o de un ordenador, equipado con un detector de orientación y con un emisor inalámbrico, y en el que se ha instalado un programa informático con el fin de permitir la elaboración de señales de mando conforme a la invención a partir de las señales proporcionadas por su propio detector de orientación, luego la emisión de estas señales por uno de sus medios de comunicación inalámbricos.

10 Un dispositivo según la invención comprende, además, ventajosamente un relé intermedio que comprende una antena de recepción de las señales de mando emitidas por dicho emisor inalámbrico, y conectado al aparato limpiador por un cable apto para:

- estar inmerso al menos parcialmente,
- 15 • poder transmitir señales de mando.

El relé intermedio asegura un enlace entre señales de mando inalámbricas en el exterior del vaso, y señales de mando alámbricas en el vaso. En efecto, la transmisión en el agua de la mayoría de las señales inalámbricas es débil. Por ello, el aparato está conectado ventajosamente al relé intermedio por un cable.

20 Dicho cable puede contener al menos un hilo dedicado a la transmisión de señales de mando. Alternativamente, si el cable consta de dos hilos de alimentación de potencia eléctrica del aparato, las señales de mando pueden transmitirse por corriente portante en estos hilos de alimentación.

25 Un relé intermedio de este tipo puede disponerse ventajosamente en un margen del vaso o ser flotante. Un relé intermedio flotante está conectado ventajosamente por un cable al cuerpo del aparato. En concreto, un relé intermedio flotante está empujado por el aparato y, por tanto, se desplaza en la superficie del agua cuando el aparato se desplaza en el vaso. Este relé intermedio puede autoalimentarse e incluso proporcionar energía al aparato limpiador, por ejemplo, estando equipado con paneles fotovoltaicos.

Ventajosamente y según la invención, el aparato limpiador comprende, además, una unidad electrónica de control apta para:

- mandar el dispositivo de arrastre según al menos un programa de limpieza grabado en una memoria,
- 30 - tras recepción de las señales de mando, inhibir un programa de limpieza en curso para mandar el dispositivo de arrastre según dichas señales de mando.

35 La unidad electrónica de control del aparato limpiador está ventajosamente a bordo del aparato, en el cuerpo del aparato, pero puede estar también en el relé intermedio, siendo entonces el único enlace entre el relé intermedio y el aparato limpiador ventajosamente un enlace de potencia eléctrica mandada desde el relé intermedio la unidad electrónica de control.

Como variante ventajosa cuando el terminal de pilotaje está conectado directamente por hilo al aparato, la unidad de tratamiento puede conectarse al dispositivo de arrastre para mandarlo en potencia directamente, sin unidad electrónica de control ni relé intermedio interpuestos.

40 La invención se refiere igualmente a un dispositivo de pilotaje a distancia caracterizado en combinación por todo o parte de las características mencionadas anteriormente o a continuación.

La invención se extiende igualmente a un procedimiento implementado por un dispositivo de pilotaje a distancia según la invención.

45 La invención se extiende, además, a un programa informático que comprende instrucciones de código informático para ejecutar un procedimiento de este tipo cuando se carga y se ejecuta en un terminal de pilotaje informático tal como un teléfono móvil o un ordenador.

La invención se extiende también a un aparato automóvil limpiador de superficie inmersa que comprende:

- un cuerpo,
- un dispositivo de arrastre que comprende unos órganos de guía y de arrastre aptos para arrastrar y guiar el cuerpo en la superficie inmersa según al menos una dirección, llamada dirección longitudinal, y según al menos dos modos de desplazamiento distintos,
- 50

- un dispositivo de pilotaje a distancia según la invención,
- un enlace de comunicación entre dicho dispositivo de pilotaje a distancia y dicho dispositivo de arrastre apto para permitir al menos la transmisión de señales de mando entre el dispositivo de pilotaje a distancia y dicho dispositivo de arrastre.

5 Ventajosamente, un aparato según la invención, es un aparato eléctrico, es decir, cuyo dispositivo de arrastre comprende motores eléctricos de arrastre de los órganos de arrastre y de guía del aparato. De este modo, ventajosamente y según la invención, la unidad electrónica de control a bordo del aparato o en el relé intermedio manda en potencia los motores eléctricos.

10 La invención se refiere igualmente a un aparato automóvil limpiador de superficie inmersa caracterizado en combinación por todo o parte de las características mencionadas anteriormente o a continuación.

Otros objetivos, características y ventajas de la invención se mostrarán tras la lectura de la descripción siguiente dada a título no limitativo y con referencia a las figuras adjuntas en las que:

- 15 - la figura 1 es una representación esquemática de un dispositivo de pilotaje a distancia según un modo de realización conforme a la invención, implementado por un usuario para pilotar a distancia un aparato limpiador según la invención,
- la figura 2 es un esquema sinóptico funcional del modo de realización del dispositivo de la figura 1,
- la figura 3 es una representación esquemática de un terminal de pilotaje según la invención cuya fachada delantera está representada a un cuarto para poner de manifiesto sus componentes esenciales,
- 20 - la figura 4 es una representación esquemática simplificada en dos dimensiones de los intervalos de valor y de los mandos correspondientes en un dispositivo y un procedimiento de pilotaje a distancia conformes a la invención,
- la figura 5 es una representación esquemática en tres dimensiones de los intervalos de valor y de los mandos correspondientes en un dispositivo y un procedimiento de pilotaje a distancia conformes a la invención.

25 Un dispositivo de pilotaje a distancia según la invención de un aparato 1 según la invención comprende ventajosamente un terminal de pilotaje en forma de un mando a distancia 15 autoalimentado que comprende a para ello una batería 11 que puede ser recargable o intercambiable.

El dispositivo de pilotaje a distancia según la invención comprende también un dispositivo de transmisión apto para establecer un enlace de comunicación entre el terminal de pilotaje y el dispositivo de arrastre del aparato. El dispositivo de transmisión consta de un emisor inalámbrico 24 en dicho mando a distancia, de un relé 17 intermedio instalado al borde de un vaso 13 de piscina y conectado por un cable 51 al aparato 1 limpiador, inmerso en el vaso.

30 De este modo, el mando a distancia 15 transmite, gracias a su emisor inalámbrico 24 señales de mando 16 por radiofrecuencias.

Las señales de mando 16 se elaboran por una unidad de tratamiento 23 del mando a distancia, a partir de las señales generadas por un detector de orientación 22.

35 El detector de orientación 22 comprende tres sensores acelerométricos según tres direcciones ortogonales entre sí. Cada sensor acelerométrico es un sensor del tipo capacitivo, elegido por su bajo coste de producción. No obstante, pueden elegirse otros tipos de sensores de orientación, en concreto, de sensores acelerométricos, en el marco de la invención.

El detector de orientación 22 proporciona medidas de inclinación de la carcasa 43, en concreto, con respecto al campo de gravedad local. Asegura, por tanto, la función de un inclinómetro.

40 La unidad de tratamiento 23 trata las señales proporcionadas por el detector de orientación 22 según dos ejes de la carcasa 43 de mando a distancia 15: un eje de cabeceo 26 (inclinación hacia adelante o hacia atrás) y un eje de alabeo 27 (inclinación hacia la derecha o hacia la izquierda).

45 Cuando el mando a distancia está al alcance del relé intermedio 17, las señales de mando 16 inalámbricas que emite se reciben por una antena 25 de recepción del relé intermedio 17. Las señales recibidas por la antena 25 de recepción se tratan por un microprocesador 47, luego se emiten señales de mando de la unidad electrónica de control 21 del aparato mediante la interfaz de comunicación 48 por el cable 51 conectado al cuerpo 44 del aparato.

El relé intermedio 17 comprende también una interfaz hombre/máquina 50 y una unidad electrónica de gestión 49 de esta interfaz interpuesta entre dicha interfaz 50 y el microprocesador 47.

50 El relé intermedio comprende, además, una alimentación 12 eléctrica apta para conectarse a una red de distribución de electricidad. Este aumento 12 alimenta los diferentes elementos eléctricos/electrónicos del relé intermedio 17 a una

tensión apropiada, y también alimenta el aparato limpiador por el cable 51 a una tensión apropiada.

El cable 51 consta, por tanto, de al menos dos hilos de alimentación de energía eléctrica, y de un hilo de transmisión bidireccional de señales de mando.

5 Tras recepción de las señales de mando, el aparato implementa los mandos que dichas señales de mando representan. Las señales de mando 16 son señales de mando de un dispositivo de arrastre 45 a bordo de un aparato limpiador según la invención. El dispositivo de arrastre 45 comprende al menos un convertidor de potencia 20 conectado en entrada a la unidad electrónica de control 21.

10 La unidad electrónica de control 21 envía señales de potencia al convertidor de potencia 20 elaboradas a partir de las señales de mando que recibe mediante el cable 51 de enlace con el relé intermedio 17 cuando las recibe, y si no a partir de un programa memorizado en una memoria 42 a bordo en ausencia de señales de mando procedentes del mando a distancia. El convertidor de potencia 20 está conectado en salida a los motores 19 de arrastre para proporcionarles una potencia de alimentación eléctrica que corresponde a las señales de potencia recibidas de la unidad electrónica de control 21.

15 El aparato 1 según el modo de realización presentado en la figura 1 es un aparato alimentado eléctricamente por el cable 51 de enlace con el relé intermedio 17 que está conectado eléctricamente a una red de distribución eléctrica.

El aparato 1 consta de dos ejes de árbol al menos sustancialmente paralelos entre sí, cada uno dotado de al menos una rueda motriz apartada lateralmente de un primer lado del cuerpo 44 del aparato 1 y de al menos una rueda motriz apartada de un segundo lado del cuerpo lateralmente opuesto al primer lado del cuerpo. El aparato consta, por tanto, de cuatro ruedas 18 motorizadas eléctricamente y divididas de dos en dos en cada lado del cuerpo del aparato.

20 Cada grupo de ruedas situadas lateralmente en un mismo lado del cuerpo 44 del aparato se arrastra por un único motor eléctrico 19 de modo que el sentido de rotación y la velocidad de rotación puedan controlarse independientemente para cada grupo de ruedas. De este modo, la variación de los sentidos y de las velocidades de rotación de cada grupo de ruedas 18 permite arrastrar y guiar el aparato en las superficies inmersas del vaso.

25 En particular, el mando en sentidos contrarrotatorios de las ruedas situadas en el primer lado (izquierdo por ejemplo) del aparato y de las ruedas situadas en el segundo lado (respectivamente derecho) del aparato permite obtener una rotación in situ del aparato. El mando de todas las ruedas 18 en el mismo sentido a diferentes velocidades a la derecha y a la izquierda permite hacer girar el aparato durante su desplazamiento según un radio de viraje no nulo. Una dirección longitudinal de arrastre preferente del aparato corresponde a una rotación de las cuatro ruedas en el mismo sentido y a la misma velocidad, estando las cuatro ruedas en contacto con la superficie inmersa.

30 Un dispositivo según la invención permite pilotar manualmente un aparato según la invención. Un usuario 14 puede distinguir el aparato 1 en el fondo del vaso 13 de piscina, para tener una información visual del pilotaje que efectúa del aparato.

35 Ventajosamente, el mando del aparato es instintivo por la inclinación del mando a distancia 15 hacia adelante para mandar el aparato en marcha adelante, la inclinación del mando a distancia hacia atrás para mandar el aparato en marcha atrás, la inclinación del mando a distancia hacia la izquierda para mandar el aparato en rotación hacia la izquierda del aparato, la inclinación del mando a distancia hacia la derecha para mandar el aparato en rotación hacia la derecha del aparato.

40 El mando a distancia 15 puede orientarse en todas las direcciones, dando un gran número de combinaciones de posición del eje en cabeceo 26 y del eje en alabeo 27 del mando a distancia, pero el número de mandos del aparato es reducido. El número de mandos distintos en el dispositivo representado en las figuras 1 a 5 es de trece.

De este modo, en la figura 4, los trece mandos se representan en función de los parámetros de orientación que son las medidas en cabeceo en el eje Y y en alabeo en el eje X de las inclinaciones del mando a distancia.

45 De este modo, para una inclinación en alabeo muy fuerte a la izquierda o a la derecha, es decir, comprendida entre -180° y -90° o respectivamente entre 90° y 180° , la unidad de tratamiento 23 elabora un mando que depende a la vez del valor en alabeo y del valor en cabeceo del mando a distancia. Si el mando a distancia está sustancialmente vertical o inclinado hacia adelante (inclinación en cabeceo comprendida entre -30° et 180° , se elabora un mando respectivamente de rotación in situ en el sentido horario 39 (para un observador que observa el aparato limpiador desde arriba) o un mando en el sentido antihorario 40. Si el mando a distancia está inclinado hacia atrás (inclinación en cabeceo comprendida entre -30° y -180°), se elabora un mando respectivamente de rotación in situ en el sentido antihorario 40 o un mando en el sentido antihorario 40.

50 Para una inclinación en alabeo moderada a la izquierda o a la derecha, es decir, comprendida entre -90° y -30° o entre 30° y 90° , la unidad de tratamiento 23 elabora un mando que depende a la vez del valor en alabeo y del valor en cabeceo del mando a distancia. Si el mando a distancia está sustancialmente vertical o inclinado hacia adelante (inclinación en cabeceo comprendida entre -10° y 180° , se elabora un mando respectivamente de marcha adelante con rotación a la izquierda 35 o un mando de marcha adelante con rotación a la derecha 37. Si el mando a distancia está

inclinado hacia atrás (inclinación en cabeceo comprendida entre -30° y -180°), se elabora un mando respectivamente de marcha atrás con rotación a la izquierda 36 o un mando de marcha atrás con rotación a la derecha 38. La velocidad en marcha atrás con rotación es ventajosamente única.

5 Los mandos en los sentidos horario 39 y antihorario 40 para fuertes inclinaciones en alabeo del mando a distancia se reparten de este modo para que exista una cierta continuidad de movimiento entre cada mando de marcha adelante/atrás con rotación a la izquierda/derecha y las rotaciones in situ en sentido horario/antihorario.

10 Para una inclinación en alabeo débil a la izquierda o a la derecha, es decir, comprendida entre -30° y 30° , la unidad de tratamiento 23 ignora la inclinación en alabeo y solo considera la inclinación en cabeceo del mando a distancia. De este modo, para una inclinación en cabeceo fuerte hacia atrás (comprendida entre -180° y -90°), la unidad de tratamiento 23 elabora un mando de marcha atrás rápida 34. Para una inclinación en cabeceo moderada hacia atrás (comprendida entre -90° y -30°), la unidad de tratamiento 23 elabora un mando de marcha atrás lenta 33.

De igual manera, para una inclinación en cabeceo moderada hacia adelante (comprendida entre 30° y 90°), la unidad de tratamiento 23 elabora un mando de marcha adelante lenta 31. Y para una inclinación en cabeceo fuerte hacia adelante (comprendida entre 90° y 180°), la unidad de tratamiento 23 elabora un mando de marcha adelante rápida 32.

15 Finalmente, para cualquier inclinación, en alabeo y/o en cabeceo, inferior en valor absoluto a 30° , la unidad de tratamiento 23 elabora un mando de inmovilización 30 del aparato 1.

20 En un mando a distancia según la invención tal como se ha representado en la figura 3, el dispositivo acelerométrico se dispone apartado según un eje vertical 28 del mando a distancia, con respecto a los centros de rotación de los ejes en cabeceo 26 y en alabeo 27 del mando a distancia. El conjunto de las posiciones medidas por un dispositivo de este tipo durante la inclinación del mando a distancia en cabeceo y en alabeo es, por tanto, una esfera.

De este modo, los valores de inclinación en cabeceo y en alabeo se representan en el espacio por vectores normalizados de tres dimensiones.

25 En la figura 5, se representa un corte del espacio ocupado por la esfera, que corresponde al corte en dos dimensiones representado en la figura 4. Cada porción de esfera está comprendida en un paralelepípedo, y cada paralelepípedo corresponde a un único mando de pilotaje del aparato. De este modo, para cualquier valor de inclinación en cabeceo y en alabeo de una porción de esfera comprendida en un mismo paralelepípedo, se elabora un mismo mando de pilotaje del aparato por la unidad de tratamiento 23.

30 Para elaborar las señales de mando apropiadas, la unidad de tratamiento 23 del mando a distancia 15 realiza comparaciones sucesivas de los tres valores de un vector representado en el espacio tridimensional X, Y, Z, con respecto a valores de umbral que corresponde a los límites representados en la figura 5 entre cada paralelepípedo que corresponde a un mismo mando. La unidad de tratamiento 23 implementa un método denominado de máquina de estados que permita determinar un mando que corresponde a un vector proporcionado por el detector de orientación 22, y que permita detectar transiciones imposibles de un mando a otro o señales erróneas del detector de orientación 22. En particular, un cronómetro se dispara en cada cambio de mando, y hasta que un periodo de tiempo predeterminado -por ejemplo del orden de 0,1 segundo de tiempo de filtrado- no haya transcurrido, no puede efectuarse un segundo cambio de mando, para limitar los mandos contradictorios enviados a la unidad electrónica de control 21 debidos, por ejemplo, a un usuario cuya mano tiembla, o a un mando a distancia inclinado según un ángulo límite (por ejemplo, con un alabeo de aproximadamente 30°).

40 Los valores de los bornes de los intervalos predeterminados se graban ventajosamente en una memoria no-volátil 41 durante una programación de fábrica justo después de la fabricación o el ensamblaje del mando a distancia.

A su vez, unos datos representativos de programas de limpieza automáticos se graban ventajosamente en una memoria 42 a bordo del aparato -en concreto, en el cuerpo 44 del aparato- para permitir que una unidad electrónica de control 21 del aparato implemente un programa de limpieza de este tipo en ausencia de pilotaje por un usuario 14.

45 La unidad electrónica de control 21 es apta, en concreto, para inhibir cualquier programa de limpieza automático en curso tras recepción de señales de mando de pilotaje.

La unidad electrónica de control 21 está conectada al convertidor de potencia 20 del dispositivo de arrastre 45. Elabora y proporciona a este convertidor de potencia 20 mandos de potencia en función de un programa automático o de mando de pilotaje.

50 El convertidor de potencia 20 genera una potencia eléctrica de alimentación a los motores 19 del dispositivo de arrastre 45. El convertidor de potencia es apto para poder generar una potencia eléctrica independiente a cada motor 19 que arrastra dos ruedas 18 laterales situadas en un mismo lado del cuerpo 44 del aparato. En particular, un convertidor de este tipo puede proporcionar una potencia independiente a cada motor 19.

Además, el convertidor de potencia 20 genera una potencia eléctrica de alimentación tras mandos de la unidad electrónica de control 21 al motor de un dispositivo de bombeo 29 a bordo del cuerpo 44 del aparato limpiador. El

5 dispositivo de bombeo 29 permite realizar una circulación de agua a través de una cámara de filtración interpuesta en un circuito hidráulico de circulación de líquido entre una entrada de líquido en el cuerpo y una salida de líquido fuera del cuerpo. La potencia de este dispositivo de bombeo 29 se usa ventajosamente como complemento propulsor del dispositivo de arrastre, en concreto, gracias a una salida de líquido ventajosamente orientada abierta hacia la parte trasera del aparato -esta salida de líquido puede elegirse orientable y controlada por la unidad electrónica de control 21.

10 Para implementar un mando de rotación in situ, las ruedas situadas a la izquierda del cuerpo del aparato se arrastran a una misma velocidad y en sentido contrarrotatorio con respecto a las ruedas situadas a la derecha del aparato. De igual manera, para implementar un mando de marcha adelante con rotación a la derecha, por ejemplo, las cuatro ruedas se arrastran en el mismo sentido, pero las dos ruedas a la derecha del cuerpo se arrastran a una velocidad inferior a la velocidad de arrastre de las ruedas situadas a la izquierda del cuerpo.

El pilotaje a distancia según la invención permite un mando sencillo e intuitivo de un automóvil limpiador de superficie inmersa. El pilotaje a distancia según la invención también permite una gran diversidad de trayectorias del aparato a pesar de un número restringido de mandos.

15 De este modo, en la figura 1, el aparato llevaba a cabo un programa de limpieza automático según una primera porción 2 de trayectoria cuando ha recibido, en el punto 3, señales 16 de mando de pilotaje manual por un usuario 14.

En el punto 3, ha recibido un mando de rotación in situ a la izquierda 39 durante 90°, luego ha recibido un mando de marcha adelante a velocidad lenta 31 hasta el punto 5, según la segunda porción 4 de trayectoria.

20 A partir del punto 5, el usuario ha mantenido el mando a distancia hacia adelante y lo ha inclinado moderadamente hacia la izquierda, de modo que el aparato recibe un mando de marcha adelante con rotación a la izquierda 35 según la tercera porción 6 de trayectoria.

En el punto 7, el usuario ha inclinado el mando a distancia hacia atrás y hacia la derecha, de modo que el aparato recibe un mando de marcha atrás con rotación a la derecha 38 para seguir una cuarta porción 8 de trayectoria.

25 En el punto 9, el usuario ha acentuado la inclinación del mando a distancia a la derecha, de modo que la unidad de tratamiento ha ignorado la inclinación en cabeceo y ha enviado señales de mando representativas de un mando en rotación in situ a la derecha 40 durante 315°.

Luego, el usuario ha inclinado el mando a distancia únicamente hacia adelante, de manera pronunciada, de modo que el aparato ha recibido un mando de marcha adelante rápida según una quinta porción 10 de trayectoria rectilínea.

30 A su vez, la carcasa 43 de mando a distancia 15 es ventajosamente estanca al agua. La carcasa 43 de mando a distancia también es ventajosamente de forma aplanada entre una cara delantera y una cara trasera y presenta una anchura y una altura diferentes. De este modo, un usuario reconoce rápidamente la forma del mando a distancia y conoce la posición de reposo que corresponde a un mando de inmovilización del aparato. Unas inscripciones pueden distinguir también la cara delantera de la cara trasera y el sentido normal (arriba/abajo, izquierda/derecha) de uso del mando a distancia. En particular, en el modo de realización particular representado en la figura 3, el mando a distancia presenta un dispositivo de localización 46 que permita detectar rápidamente la parte alta de la parte baja del mando a distancia y, por tanto, la orientación en el reposo del mando a distancia.

El mando a distancia ventajosamente se puede maniobrar fácilmente por un usuario y presenta dimensiones de aproximadamente 120 mm x 80 mm x 20 mm para un peso de aproximadamente 130 gramos.

40 Además, el mando a distancia 15 es flotante, de modo que un usuario pueda usarlo estando al mismo tiempo en la piscina o en el borde de la piscina, y recuperarlo fácilmente si cae al agua.

La invención puede ser el objeto de otras numerosas variantes de realización no representadas.

45 Nada impide el uso de un dispositivo acelerométrico sencillo que consta solo de uno o dos acelerómetros para medir la orientación de uno o de dos eje(s) de actitud del mando a distancia. Por ejemplo, un mando a distancia muy sencillo con un solo eje de actitud permite mandar el aparato en marcha adelante y en marcha atrás. En este caso, puede preverse un giro en guiñada automático (electrónica o mecánicamente) en un sentido predeterminado durante la marcha atrás, para poder reorientar el aparato.

Con fines de simplificación, se han representado de manera esquemática solo los elementos esenciales para la invención, no obstante, pueden añadirse al mando a distancia, al relé intermedio y al aparato limpiador otros numerosos elementos, en concreto, elementos electrónicos en las figuras 2 y 3.

50

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de pilotaje a distancia de un aparato (1) automóvil limpiador de superficie inmersa, comprendiendo dicho aparato (1):

- un cuerpo (44),

5 - un dispositivo de arrastre (45) que comprende unos órganos (18) de guía y de arrastre aptos para arrastrar y guiar el cuerpo (44) en la superficie inmersa según al menos una dirección, llamada dirección longitudinal, y según al menos dos modos de desplazamiento distintos,

dicho dispositivo de pilotaje a distancia:

- comprendiendo un terminal (15) de pilotaje que consta de al menos una carcasa (43),

10 - siendo apto para poder elaborar y transmitir al dispositivo de arrastre (45), mediante un enlace de comunicación, señales de mando (16) del dispositivo de arrastre (45),

caracterizado por que:

- al menos una carcasa (43) comprende un detector de orientación (22), unido a dicha carcasa, y apto para proporcionar unas señales representativas de al menos un parámetro de orientación de la carcasa,

15 - comprende, además, una unidad de tratamiento (23) de las señales proporcionadas por el detector de orientación (22), apta para elaborar señales de mando representativas:

- de un primer mando del dispositivo de arrastre (45) para un parámetro de orientación comprendido en un primer intervalo de valores predeterminado,

20 • de un segundo mando del dispositivo de arrastre (45), distinto del primer mando, para un parámetro de orientación comprendido en un segundo intervalo de valores predeterminado, dispar del primer intervalo.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de tratamiento (23) es apta para elaborar señales de mando representativas de un mando predeterminado del dispositivo de arrastre (45) para al menos un parámetro de orientación comprendido en un intervalo de valores predeterminado, siendo el intervalo un intervalo de un grupo de intervalos dispares, cubriendo el grupo de intervalos el conjunto de los valores que pueden alcanzarse por dicho parámetro de orientación.

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que un primer parámetro de orientación de dicha carcasa (43) es una medida en cabeceo de la carcasa.

4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por que la unidad de tratamiento (23) es apta para poder elaborar señales de mando representativas:

30 - de un primer mando que corresponde a un arrastre del cuerpo (44) en un primer sentido según la dirección longitudinal, para una medida en cabeceo de dicha carcasa (43) comprendida en un primer intervalo de valores predeterminado,

- de un segundo mando que corresponde a una inmovilización del cuerpo, para una medida en cabeceo de dicha carcasa (43) comprendida en un segundo intervalo de valores predeterminado, diferente del primer intervalo,

35 - de un tercer mando que corresponde a un arrastre del cuerpo en un segundo sentido, opuesto al primer sentido, según la dirección longitudinal, para una medida en cabeceo de dicha carcasa (43) comprendida en un tercer intervalo de valores predeterminado, diferente del primero y del segundo intervalo.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que un segundo parámetro de orientación de dicha carcasa (43) es una medida en alabeo de la carcasa.

40 6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que la unidad de tratamiento (23) es apta para poder elaborar señales de mando representativas:

- de un primer mando que corresponde a una guía del cuerpo (44) en un primer sentido de giro en guiñada, para una medida en alabeo de dicha carcasa (43) comprendida en un primer intervalo de valores predeterminado,

45 - de un segundo mando que corresponde a una guía del cuerpo totalmente recto según la dirección longitudinal, sin giro en guiñada, para una medida en alabeo de dicha carcasa (43) comprendida en un segundo intervalo de valores predeterminado, diferente del primer intervalo,

- de un tercer mando que corresponde a una guía del cuerpo en un segundo sentido de giro en guiñada, opuesto al primer sentido de giro, para una medida en alabeo de dicha carcasa (43) comprendida en un tercer intervalo de

valores predeterminado, diferente del primero y del segundo intervalo.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que dicho detector de orientación (22) es un dispositivo acelerométrico.

5 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que cada carcasa (43) que comprende un detector de orientación (22) también está dotada de:

- una unidad de tratamiento (23),
- un emisor (24) inalámbrico conectado a la unidad de tratamiento y apto para emitir de manera inalámbrica señales de mando elaboradas por la unidad de tratamiento.

9. Aparato (1) automóvil limpiador de superficie inmersa que comprende:

- 10
- un cuerpo (44),
 - un dispositivo de arrastre (45) que comprende unos órganos (18) de guía y de arrastre aptos para arrastrar y guiar el cuerpo en la superficie inmersa según al menos una dirección, llamada dirección longitudinal, y según al menos dos modos de desplazamiento distintos,
 - un dispositivo de pilotaje a distancia del aparato según una de las reivindicaciones 1 a 8,
- 15
- un enlace de comunicación entre dicho dispositivo de pilotaje a distancia y dicho dispositivo de arrastre apto para permitir al menos la transmisión de señales de mando entre el dispositivo de pilotaje a distancia y el dispositivo de arrastre.

Fig 1

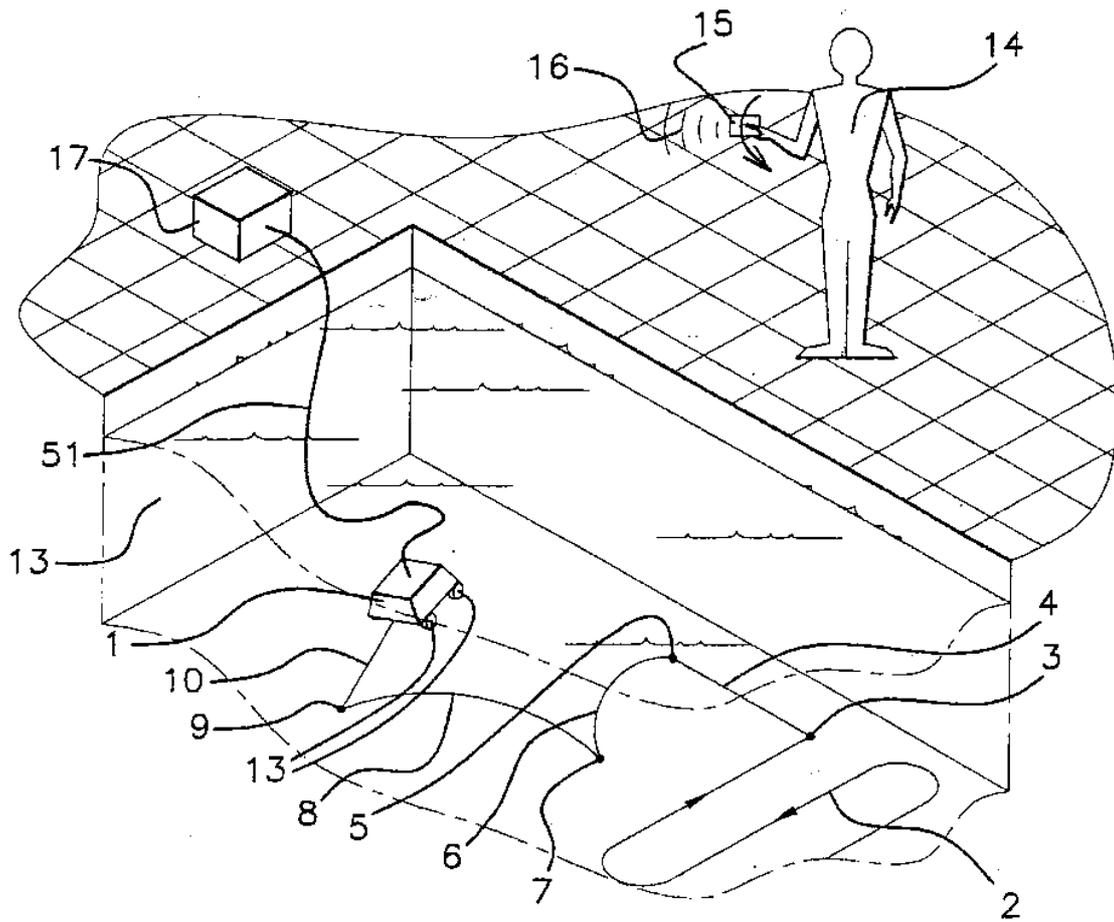


Fig 2

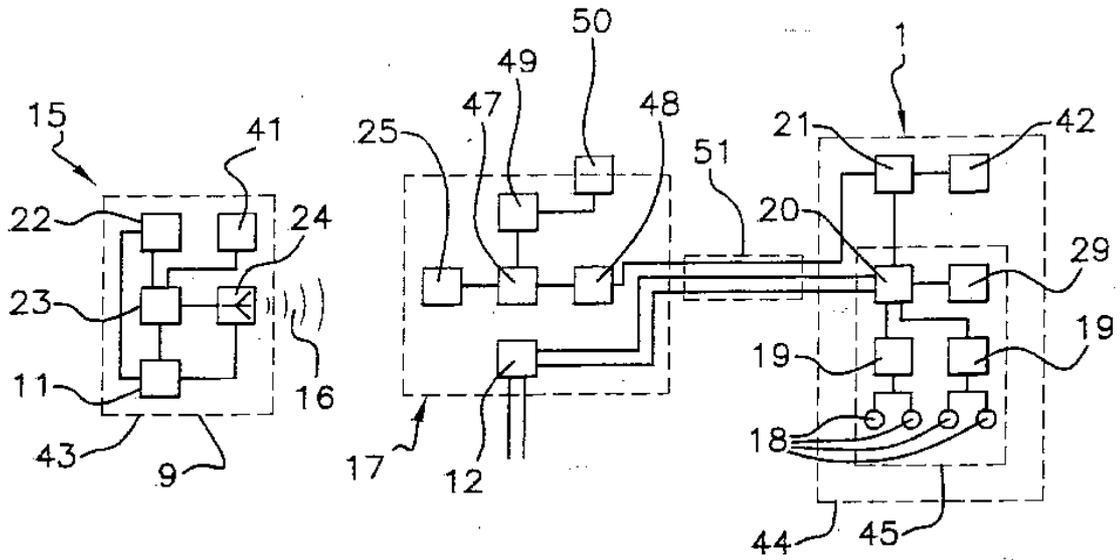


Fig 3

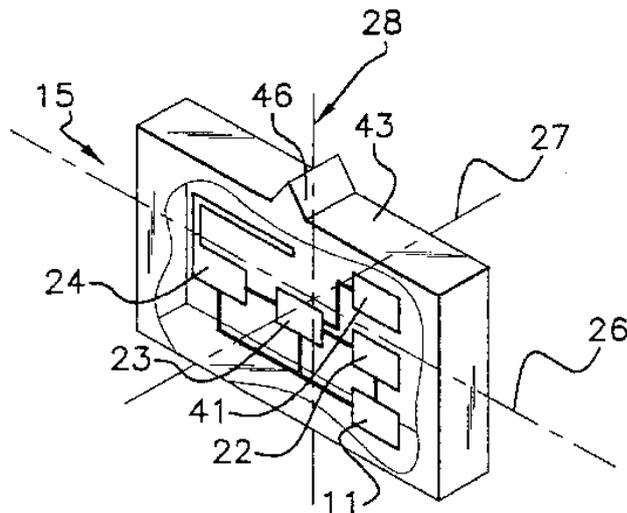


Fig 4

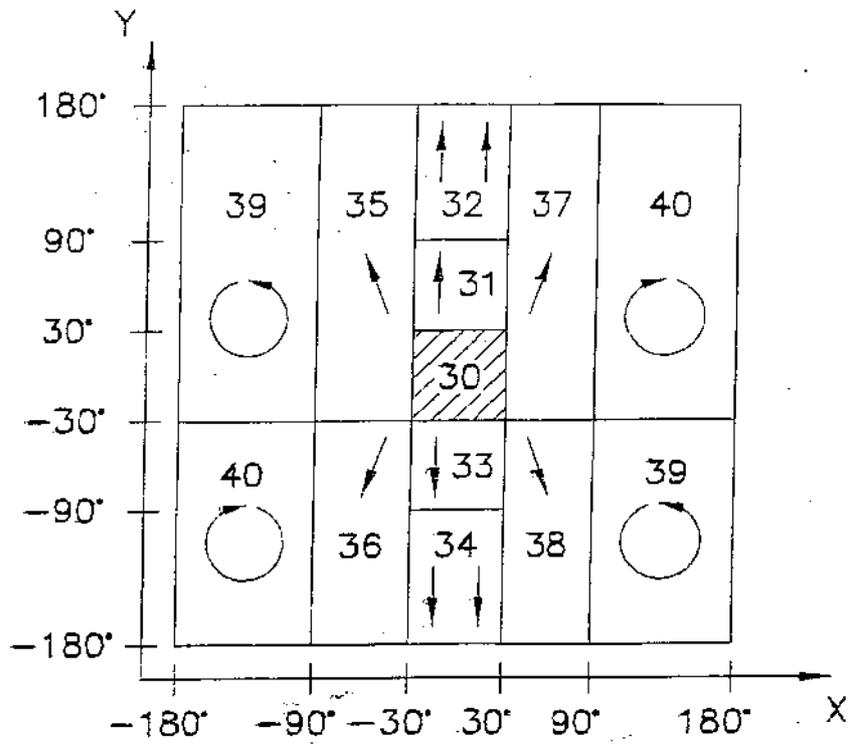


Fig 5

