

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 208**

51 Int. Cl.:
E04H 4/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09729473 .0**

96 Fecha de presentación: **25.03.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2255048**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2010**

54 Título: **APARATO RODANTE LIMPIADOR DE SUPERFICIES SUMERGIDAS CON IMPULSIÓN MIXTA
HIDRÁULICA Y ELÉCTRICA Y PROCEDIMIENTO CORRESPONDIENTE.**

30 Prioridad:
27.03.2008 FR 0801676

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2012

73 Titular/es:
**Zodiac Pool Care Europe SAS
1, Quai de Grenelle
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:
**PICHON, Philippe y
MASTIO, Emmanuel**

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

ES 2 373 208 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 rodante limpiador de superficies sumergidas con impulsión mixta hidráulica y eléctrica y procedimiento correspondiente

5

[0001] La invención se refiere a un aparato rodante limpiador de superficies sumergidas que comprende:

- un cuerpo hueco,
- órganos rodantes que presentan zonas de contacto con la superficie sumergida que definen un plano de rodadura del cuerpo hueco por sobre la superficie sumergida,
- al menos un motor de accionamiento de al menos un órgano rodante, llamado órgano rodante motriz, para así formar un dispositivo de accionamiento que es apto para impulsar, por medio de este (estos) órgano(s) rodante(s) motriz (motrices), al cuerpo hueco en desplazamiento por sobre la superficie sumergida al menos en un sentido de avance y según una dirección principal de avance llamada dirección longitudinal,
- una cámara de filtración que queda prevista en el cuerpo hueco y presenta:
 - al menos una entrada de líquido al interior del cuerpo hueco situada en la base de dicho cuerpo hueco,
 - al menos una salida de líquido fuera del cuerpo hueco situada a distancia de la base de dicho cuerpo hueco,
 - al menos un circuito hidráulico de circulación de líquido entre al menos una entrada de líquido y al menos una salida de líquido a través de al menos un dispositivo de filtración,
- al menos un dispositivo motorizado de bombeo que está al menos parcialmente interpuesto en un circuito hidráulico y adaptado para generar un caudal de líquido entre cada entrada de líquido y cada salida de líquido conectadas por este circuito hidráulico.

10

15

20

[0002] Ya existen algunos aparatos limpiadores con impulsión mixta hidráulica y eléctrica. La US 2003/0201218 describe un aparato rodante limpiador de superficies sumergidas que comprende órganos rodantes motrices que son accionados por un motor eléctrico que puede por otro lado accionar a una hélice adaptada para generar un flujo de salida que escapa del aparato por una salida trasera creando por reacción un esfuerzo que presenta una componente longitudinal de impulsión que puede participar en la impulsión del aparato. La salida trasera es por otro lado la salida del dispositivo de filtración, de forma tal que es el flujo filtrado el que participa en la impulsión del aparato.

25

30

[0003] Uno de los inconvenientes de este aparato radica en el hecho de que la arquitectura general del aparato no está optimizada para limitar los consumos energéticos. En particular, un aparato de este tipo no adapta sus gastos energéticos a las distintas situaciones con las que puede encontrarse al realizar la limpieza de un estanque. Por ejemplo, el motor eléctrico de accionamiento gira constantemente a pleno régimen, sean cuales fueren el comportamiento del aparato y la situación a la cual el mismo se enfrente. Además, un aparato de este tipo no permite subir por las paredes verticales de un estanque ni por los escalones de una escalera sumergida.

35

[0004] La EP 1 022 411 describe un aparato rodante limpiador de superficies sumergidas que comprende un motor de bombeo y salidas de líquido fuera del aparato. Este aparato está adaptado para dirigir al menos una parte del flujo hidráulico bombeado por el motor de bombeo hacia una salida del aparato. El flujo hidráulico es utilizado para asegurar los cambios de sentido de marcha hacia adelante/hacia atrás del aparato por sobre la superficie sumergida. La EP 1 022 411 indica que el aparato puede además comprender, en un modo de realización que no se describe en detalle, un motor eléctrico de accionamiento de órganos rodantes motrices. Este aparato no presenta programa alguno que permita optimizar los consumos energéticos en función de las situaciones con las que se encuentre el aparato.

40

45

[0005] Los inventores han constatado que los aparatos conocidos que presentan una impulsión mixta hidráulica y eléctrica no utilizan bien las características específicas de cada uno de estos modos de impulsión. En particular, estos aparatos presentan balances energéticos poco satisfactorios.

50

[0006] Los inventores han estudiado este problema y han intentado racionalizar el consumo energético por medio de una mejor adecuación entre el modo de impulsión empleado y el estado del aparato durante la limpieza de un estanque - limpieza del fondo del estanque, limpieza de las paredes, limpieza de la línea de agua, limpieza de los pies de las paredes, cambio de dirección del aparato, encuentro con un obstáculo, etc. -.

55

[0007] Por ende, la invención pretende proponer un aparato rodante limpiador de superficies sumergidas que presente una impulsión mixta hidráulica y eléctrica cuyos gastos energéticos estén racionalizados, es decir, cuyos gastos energéticos sean ajustados a lo más justo de las necesidades del aparato en función de su estado.

60

[0008] En particular, la invención pretende aportar un aparato que presente un programa de gestión de la energía que permita, frente a cada situación con la que se encuentre el aparato, determinar un accionamiento privilegiado que limite los gastos energéticos, optimizando al mismo tiempo las prestaciones del aparato.

[0009] La invención apunta asimismo a aportar un aparato de este tipo que, para prestaciones iguales o incluso superiores a las de los aparatos de la técnica anterior, pueda utilizar un motor de tracción de menor coste.

[0010] La invención pretende igualmente aportar un aparato que pueda utilizar una impulsión hidráulica solamente, una impulsión eléctrica solamente, o bien una impulsión mixta, según las situaciones.

5 **[0011]** La invención pretende asimismo aportar un aparato limpiador de superficies sumergidas que permita la limpieza de las paredes inclinadas o verticales de un estanque, tal como una piscina, y de las escaleras sumergidas, pero cuyos costes de adquisición y de utilización sean reducidos, y que sea de mejor rendimiento y de menor peso en comparación con los aparatos conocidos.

10 **[0012]** La invención pretende también aportar un aparato rodante limpiador de superficies sumergidas cuya relación prestaciones/coste se vea mejorada con respecto a la de los aparatos anteriores. Más en particular, la invención pretende proponer un aparato de este tipo cuyo coste pueda verse sensiblemente reducido, para prestaciones equivalentes o incluso superiores a las de los aparatos conocidos.

15 **[0013]** Para hacer esto, la invención se refiere a un aparato rodante limpiador de superficies sumergidas que comprende:

- un cuerpo hueco,
- órganos rodantes que presentan zonas de contacto con la superficie sumergida que definen un plano de rodadura del cuerpo hueco por sobre la superficie sumergida,
- al menos un motor de accionamiento de al menos un órgano rodante llamado órgano rodante motriz, formando así un dispositivo de impulsión que es apto para impulsar, por medio de este (estos) órgano(s) rodante(s) motriz (motrices), al cuerpo hueco en desplazamiento por sobre la superficie sumergida al menos en un sentido de avance y según una dirección principal de avance llamada dirección longitudinal,
- una cámara de filtración que queda prevista dentro del cuerpo hueco y presenta:
 - al menos una entrada de líquido en el cuerpo hueco situada en la base de dicho cuerpo hueco,
 - al menos una salida de líquido fuera del cuerpo hueco situada a distancia de la base de dicho cuerpo hueco,
 - al menos un circuito hidráulico de circulación de líquido entre al menos una entrada de líquido y al menos una salida de líquido a través de al menos un dispositivo de filtración,
- al menos un dispositivo motorizado de bombeo que está al menos parcialmente interpuesto en un circuito hidráulico y adaptado para generar un caudal de líquido entre cada entrada de líquido y cada salida de líquido conectadas por este circuito hidráulico,
- al menos una salida de líquido que recibe el nombre de salida trasera y está orientada hacia atrás de forma tal que la corriente de líquido que escapa por esta salida trasera crea por reacción esfuerzos cuya resultante, llamada esfuerzo de reacción hidráulica, presenta una componente longitudinal no nula de impulsión del aparato hacia adelante, estando dicho aparato rodante limpiador de superficies sumergidas caracterizado por el hecho de que comprende:
 - un dispositivo de detección de al menos una señal que recibe el nombre de señal de consigna y es representativa de un estado predeterminado del aparato,
 - una unidad de mando adaptada para ordenar una modulación del caudal de líquido que escapa por al menos una salida trasera de líquido, teniendo esta modulación por efecto el de modular el esfuerzo de reacción hidráulica y la componente longitudinal de impulsión inducida por la corriente de líquido que escapa por esta salida trasera según el valor de al menos una señal de consigna detectada por dicho dispositivo de detección.

45 **[0014]** Los inventores han determinado que en numerosas situaciones una modulación del caudal de líquido que escapa por al menos una salida trasera de líquido, y en particular por cada salida trasera de líquido, y más en particular una modulación del caudal de líquido que circula entre cada entrada y cada salida de líquido, permite modificar la contribución hidráulica a la impulsión del aparato por sobre la superficie sumergida, y no perjudica las prestaciones de limpieza del aparato.

50 **[0015]** En la práctica, la modulación del caudal de líquido resulta de una modulación de la potencia instantánea suministrada por al menos un motor eléctrico de bombeo de un dispositivo de bombeo, lo cual permite pues disminuir el consumo eléctrico general del aparato. Así, en numerosas situaciones un aparato según la invención consume menos energía, presentando sin embargo unas óptimas prestaciones de limpieza.

55 **[0016]** Una unidad de mando de un aparato según la invención está adaptada para tratar las señales detectadas por el dispositivo de detección y ordenar una modulación del caudal de líquido en función de estas señales, es decir, en función de los resultados de los tratamientos de estas señales efectuados por la unidad de mando.

60 **[0017]** En un modo de realización ventajoso el aparato comprende un único circuito hidráulico con una única salida trasera, y un único motor eléctrico de bombeo que acciona a una bomba única. Así pues, un aparato según la invención puede ser gobernado de forma tal que la bomba genere un caudal de líquido variable en función del estado del aparato. Este estado es determinado por un dispositivo de detección de al menos una señal que recibe el nombre de señal de consigna y es representativa del estado del aparato.

[0018] Un dispositivo de detección de este tipo puede comprender captadores adaptados para detectar el paso del aparato a la línea de agua, captadores adaptados para detectar el bloqueo del aparato contra un tapón de desagüe de

fondo de un estanque o contra una pared vertical, y de manera general cualesquiera tipos de medios adaptados para revelar un estado extraordinario del aparato durante la limpieza de un estanque. La contribución del dispositivo de bombeo a la impulsión del aparato depende en particular de la posición de las salidas de líquido, de la forma de los carenados de las salidas de líquido y de la posición de este dispositivo de bombeo con respecto a estas salidas de líquido.

[0019] Ventajosamente y según la invención, la unidad de mando está adaptada para ordenar una modulación del caudal de líquido que es bombeado por el dispositivo de bombeo y circula entre cada entrada de líquido y cada salida de líquido.

[0020] Por otro lado, ventajosamente y según la invención, dicha unidad de mando está adaptada para ordenar una modulación del caudal de líquido que escapa por al menos una salida trasera de líquido de forma tal que dicho caudal presente un valor seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de al menos dos valores diferentes y distintos de un caudal nulo. Ello significa que el caudal resultante de la modulación del caudal de líquido puede presentar: al menos un primer valor de caudal de líquido que corresponda a un valor de caudal máximo y a una potencia máxima del motor de bombeo; al menos un segundo valor de caudal de líquido dedicado por ejemplo a una primera situación con la que se encuentre el aparato, pudiendo un caudal de este tipo por ejemplo ser del orden de un 50% del caudal máximo y corresponder a una potencia del motor de bombeo del orden de un 50% de la potencia máxima del motor de bombeo; y al menos un tercer valor de caudal de líquido dedicado por ejemplo a una segunda situación con la que se encuentre el aparato, pudiendo un caudal de este tipo por ejemplo ser del orden de un 20% del caudal máximo y corresponder a una potencia del motor de bombeo del orden de un 20% de la potencia máxima del motor de bombeo.

[0021] Como variante, la unidad de mando puede estar adaptada para ordenar una modulación del caudal de líquido que escapa por al menos una salida trasera de líquido dentro de una gama continua de valores, pudiendo dicho caudal de líquido tomar cualquier valor de los de esta gama de valores según el estado de la señal de consigna. Dicho de otra manera, en esta variante la unidad de mando está adaptada para ordenar una modulación de tipo analógico. Así, en esta variante, la unidad de mando puede permitir una modulación continua del caudal de líquido, de forma tal que el caudal que escapa por dicha salida trasera de líquido puede presentar todos los valores comprendidos entre un caudal nulo correspondiente a un motor de bombeo parado y un caudal máximo correspondiente a un motor de bombeo que funciona a plena potencia.

[0022] Ventajosamente y según la invención, al menos una salida trasera está orientada de forma tal que dicho esfuerzo de reacción hidráulica presenta una componente, llamada componente vertical, no nula de impulsión del aparato hacia la superficie sumergida, estando la corriente de líquido que escapa por esta salida trasera inclinada con respecto a la horizontal (es decir, con respecto al plano de rodadura), para así crear también un esfuerzo de reacción hidráulica que presenta una componente vertical de este tipo no nula de impulsión del aparato hacia abajo, es decir, hacia la superficie sumergida.

[0023] Para hacer esto, en un modo de realización ventajoso y según la invención, el eje de rotación de la hélice de bombeo está inclinado con respecto a la dirección longitudinal y discurre en un plano longitudinal ortogonal al plano de rodadura. Dicho de otra manera, el eje de rotación de la hélice de bombeo está contenido en un plano longitudinal ortogonal al plano de rodadura y forma un ángulo distinto de 0° y de 90° con respecto al plano de rodadura.

[0024] Un aparato equipado con una salida de líquido de este tipo puede presentar numerosos programas específicos de numerosas situaciones que se dan corrientemente durante la evolución normal de un aparato limpiador en un estanque tal como una piscina. En particular, cuando un aparato de este tipo se encuentra con una pared vertical al final de una trayectoria por sobre una pared horizontal o sensiblemente horizontal, los órganos motrices delanteros del aparato son pegados contra esta pared vertical por causa de la componente longitudinal del esfuerzo de reacción hidráulica, de forma tal que la parte delantera del aparato sube por la pared vertical. Desde ese momento, los órganos motrices asociados al flujo hidráulico permiten la ascensión del aparato por la pared vertical. En una situación de este tipo conviene asegurar que el aparato no emerja demasiado de la línea de agua del estanque para evitar que aspire aire. Según la invención, la potencia del dispositivo de bombeo puede ser modulada, y puede ser en particular reducida, lo cual permite limitar la velocidad ascensional en particular en las inmediaciones de la línea de agua. Para hacer esto, el aparato puede por ejemplo comprender un captador de presión o cualesquiera medios equivalentes que permitan estimar la posición del aparato con respecto a la línea de agua. Además, una vez que ha llegado a la línea de agua, un aparato según la invención puede ser llevado de nuevo hacia el fondo del estanque manteniéndose pegado contra una pared del estanque reduciendo la potencia de la bomba, lo cual reduce el chorro hidráulico en la parte trasera del aparato y permite así el nuevo descenso del aparato hacia el fondo del estanque en virtud del efecto de su peso propio. La reducción de la potencia de la bomba reduce el consumo energético. Además, en esta configuración pueden estar totalmente parados los órganos rodantes motrices, lo cual reduce aún más los consumos energéticos.

[0025] Un aparato según la invención permite asimismo llevar de manera particularmente eficaz los pasos por los talones de los escalones, es decir, por las aristas convexas de unión entre una pared vertical y una pared horizontal. Así, ventajosamente y según la invención dicha unidad de mando está adaptada para modular el esfuerzo de reacción

hidráulica por medio de la modulación del caudal de líquido que escapa por al menos una salida trasera de líquido para así inducir, cuando cada órgano rodante motriz del aparato está despegado de la superficie sumergida, un par de pivotación del aparato en torno a un eje paralelo al plano de rodadura, y en particular en torno a un eje transversal, tendente a poner a cada órgano rodante motriz del aparato de nuevo en contacto con la superficie sumergida.

5

[0026] Así, de la misma manera como cuando el aparato se encuentra con una pared vertical, la componente longitudinal del chorro hidráulico asegura que los órganos rodantes motrices se peguen contra las paredes, para que así el aparato se eleve contra la pared vertical. Cuando los órganos rodantes motrices están despegados de la pared vertical y ya no permiten por lo tanto impulsar al aparato, la impulsión hidráulica proporciona la potencia necesaria para permitir la pivotación del aparato en el sentido que lleva a restablecer el contacto de sus órganos rodantes con la pared horizontal que forma el talón de escalón. La potencia del chorro hidráulico, que viene determinada por la potencia modulada de la bomba, permite dominar totalmente el ángulo de pivotación y adaptar la reacción del aparato a cualquier tipo de configuración. Así, un aparato según la invención puede franquear sin dificultad los talones de los escalones, limitando los gastos energéticos y garantizando unos precisos restablecimientos del contacto con suavidad y sin que los mismos sean susceptibles de dañar al aparato.

10

15

[0027] Así, pues la modulación de la potencia del dispositivo de bombeo le confiere nuevas funcionalidades a un aparato según la invención.

20

[0028] La variación de la potencia de bombeo del dispositivo de bombeo que determina la potencia del chorro de salida hidráulica del aparato y por lo tanto el esfuerzo de reacción hidráulica (y en particular la componente longitudinal de impulsión) puede ser calculada por la unidad de mando por cualesquiera medios conocidos. Ventajosamente, un aparato según la invención comprende un dispositivo de bombeo que comprende un motor eléctrico de bombeo, y la unidad de mando está adaptada para modular la potencia del motor eléctrico de bombeo para así modular el caudal de líquido que circula entre cada entrada de líquido y cada salida trasera de líquido, lo cual permite una modulación del esfuerzo de reacción hidráulica. Una regulación de este tipo puede ser una regulación de tensión, de corriente, de frecuencia, etc. Como variante o bien combinación, nada impide prever que la unidad de mando pueda modular una variación de la sección de al menos una salida trasera de líquido, por ejemplo por medio de una válvula electromagnética de mariposa interpuesta en esta salida trasera de líquido u otra. Preferiblemente, la unidad de mando va a bordo del aparato.

25

30

[0029] El caudal de líquido que circula en el aparato es directamente representativo del esfuerzo de reacción hidráulica. Como se ha visto, la modulación del caudal de líquido puede servir para optimizar el franqueo de los talones de escalón, el control del nuevo descenso de un aparato desde la línea de agua hacia el fondo del estanque, etc.

35

[0030] Ventajosamente y según la invención, dicha unidad de mando está adaptada para modular el esfuerzo de reacción hidráulica por medio de la modulación del caudal de líquido bombeado por el dispositivo de bombeo cuando el aparato sube por una pared vertical para así limitar la velocidad ascensional del aparato.

40

[0031] Ventajosamente y según la invención, dicha unidad de mando está adaptada para modular el esfuerzo de reacción hidráulica por medio de la modulación del caudal de líquido bombeado por el dispositivo de bombeo cuando el aparato está en la línea de agua para así permitir el descenso del aparato hacia la superficie sumergida opuesta a la línea de agua.

45

[0032] Hay que señalar que en un aparato según la invención cada salida trasera de líquido está adaptada para que la componente longitudinal de impulsión del esfuerzo de reacción hidráulica sea paralela a la dirección principal de avance longitudinal del aparato tal como la definida por los órganos rodantes y cada correspondiente motor de accionamiento. Asimismo, la unidad de mando está adaptada para que la modulación del caudal que escapa por cada salida trasera de líquido no modifique la dirección de la componente longitudinal de impulsión, es decir, no induzca por su parte un cambio de la dirección de avance del aparato. En particular, la unidad de mando está ventajosamente adaptada para realizar una modulación progresiva del caudal, sin sacudidas ni bruscas interrupciones.

50

[0033] Ventajosamente y según la invención, dicha unidad de mando está también adaptada para gobernar a cada motor de accionamiento de cada órgano rodante motriz. En particular, dicha unidad de mando está adaptada para minimizar la potencia consumida por cada motor de accionamiento.

55

[0034] Preferiblemente, la potencia de cada motor de accionamiento puede ser asimismo modificada con sujeción a las órdenes de la unidad de mando de manera adecuada para adaptar la velocidad de impulsión del aparato a las situaciones con las que el mismo se encuentre y a las necesidades. Por ejemplo, un aparato según la invención puede incluir un programa "económico" en el cual la potencia de los motores de accionamiento se limita para así reducir los consumos energéticos. Un aparato según la invención puede asimismo comprender un programa "rápido" en el cual los motores de accionamiento son accionados a plena potencia para así permitir una rápida limpieza del estanque.

60

[0035] Un aparato según la invención puede igualmente incluir un programa “preciso” en el cual los motores de bombeo son accionados a plena potencia para así permitir una cuidadosa limpieza del estanque.

5 **[0036]** La determinación de las situaciones en las cuales el aparato puede reducir la potencia de bombeo y/o la potencia motriz de los órganos rodantes motrices la hace el dispositivo de detección de al menos una señal de consigna representativa de un estado del aparato.

10 **[0037]** Según una variante de la invención, el dispositivo de detección comprende diversos captadores, tales como captadores de contacto, captadores de presión, etc., adaptados para detectar uno o varios estados predeterminados del aparato.

[0038] Ventajosamente, dicho dispositivo de detección comprende al menos un captador de paredes que está conectado a la unidad de mando y adaptado para detectar la presencia de una pared vertical.

15 **[0039]** Un captador de este tipo es por ejemplo un captador de contacto montado en la parte delantera del aparato. Un captador de contacto de este tipo puede ser de cualquier tipo conocido. Un captador de paredes de este tipo puede asimismo ser un captador electrónico adaptado para medir periódicamente una magnitud representativa del par resistente de al menos un órgano rodante motriz y comparar este valor con un valor predeterminado representativo del valor máximo admisible. Al ser sobrepasado dicho valor, ello puede entonces indicar un bloqueo del aparato contra una pared de delante o de detrás, según el sentido de avance del aparato. Según otra variante, un captador de contacto puede ser un captador electrónico que mida la inclinación del aparato.

20

[0040] Ventajosamente, un aparato según la invención comprende un eje delantero que lleva al menos un órgano rodante motriz montado de forma tal que es rotativo con respecto al cuerpo hueco en torno a un eje transversal.

25 **[0041]** Ventajosamente y según la invención, el eje delantero lleva dos órganos rodantes motrices montados respectivamente en cada uno de los extremos del eje, siendo cada órgano rodante motriz accionado en rotación por un motor eléctrico de accionamiento.

30 **[0042]** Ventajosamente y según la invención, dicho dispositivo de bombeo comprende un motor eléctrico de bombeo que comprende un árbol motriz rotativo acoplado a una hélice de bombeo axial que está interpuesta en un circuito hidráulico y cuyo eje de rotación es inclinado con respecto a la dirección longitudinal.

35 **[0043]** La invención se extiende asimismo a un procedimiento de mando de un aparato limpiador de superficies sumergidas según la invención.

[0044] Para hacer esto, la invención se refiere a un procedimiento de mando de un aparato limpiador de superficies sumergidas según la invención, en donde:

40 - se pone en marcha al menos un dispositivo de bombeo motorizado del aparato,
 - se pone en marcha al menos un motor de accionamiento de al menos un órgano rodante del aparato, estando dicho procedimiento de mando caracterizado por el hecho de que la potencia del dispositivo de bombeo es modulada en respuesta a la orden de una unidad de mando al ser una señal llamada señal de consigna detectada por un dispositivo de detección de una señal representativa de un estado predeterminado del aparato.

45 **[0045]** La invención se refiere asimismo a un aparato rodante limpiador de superficies sumergidas y a un procedimiento de mando del aparato que están caracterizados en combinación por la totalidad o parte de las características anteriormente mencionadas o que se mencionan de aquí en adelante.

[0046] Otras finalidades, características y ventajas de la invención quedarán de manifiesto al proceder a la lectura de la siguiente descripción que se da únicamente a título no limitativo y se refiere a las figuras adjuntas, en las cuales:

50 - la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un aparato rodante limpiador según un modo de realización de la invención,
 - la figura 2 es una vista esquemática del perfil del aparato de la figura 1,
 - la figura 3 es una sección esquemática practicada por un plano longitudinal vertical del aparato de la figura 1,
 55 - la figura 4 es una vista esquemática en perspectiva del interior de un aparato según la invención,
 - la figura 5 es una vista esquemática del principio de mando de un aparato limpiador según la invención.

[0047] En las figuras no se han respetado estrictamente las escalas ni las proporciones, y ello se ha hecho a efectos ilustrativos y en aras de la claridad.

60 **[0048]** En toda la descripción detallada que se da a continuación haciendo referencia a las figuras 1 a 4 y salvo indicación en sentido contrario, cada pieza del aparato limpiador está descrita tal como queda dispuesta cuando el aparato está en desplazamiento normal por sobre una superficie sumergida horizontal según un sentido privilegiado de avance.

[0049] Un aparato según la invención comprende un cuerpo hueco 1 y órganos rodantes 2, 3, 4 de guiamiento del cuerpo hueco 1 por sobre una superficie sumergida en al menos un sentido privilegiado de avance y según una dirección principal de avance que recibe el nombre de dirección longitudinal y es paralela a la superficie sumergida.

5

[0050] Este cuerpo hueco 1 está formado principalmente por una caja cóncava que delimita a un recinto principal. Esta caja cóncava está por ejemplo realizada por moldeo o rotomoldeo. Esta caja se realiza preferiblemente en un material termoplástico, tal como polietileno, polipropileno, ABS (ABS = acrilonitrilo-butadieno-estireno), PMMA (PMMA = polimetacrilato de metilo) o cualquier material equivalente.

10

[0051] Este cuerpo hueco 1 presenta un recinto central adaptado para dar cabida a una cámara de filtración. Este recinto central está delimitado por una pared inferior que se extiende en un plano sensiblemente horizontal; por paredes laterales que se extienden globalmente en planos verticales; por una pared delantera que se extiende globalmente en un plano vertical ortogonal a los planos de las paredes laterales verticales; y por una pared trasera que se extiende globalmente en un plano vertical ortogonal a los planos de las paredes laterales verticales.

15

[0052] La pared inferior presenta una abertura que se extiende transversalmente en las inmediaciones de la pared delantera de forma tal que puede entrar líquido al interior del recinto central por esta abertura inferior transversal.

20

[0053] La pared trasera comprende una abertura cilíndrica. Así, la abertura cilíndrica practicada en la pared trasera de la caja está longitudinalmente desplazada de la abertura inferior transversal practicada en la pared inferior. Además, esta abertura cilíndrica está prevista en la parte alta de la caja de forma tal que está asimismo desplazada verticalmente de la abertura inferior transversal.

25

[0054] Como está representado en particular en la figura 3, este cuerpo hueco 1 comprende una cámara de filtración 8 que presenta una entrada 9 de líquido situada en la base del cuerpo hueco 1, es decir, en la parte baja del aparato, una salida 10 de líquido dispuesta en el lado opuesto al de la base del cuerpo 1, es decir, en la parte alta del aparato, y un circuito hidráulico adaptado para asegurar una circulación de líquido entre la entrada 9 de líquido y la salida 10 de líquido a través de un dispositivo de filtración 11.

30

[0055] La abertura transversal practicada en la pared inferior de la caja forma la entrada 9 de líquido del aparato y la abertura cilíndrica practicada en la pared trasera del aparato forma la salida 10 de líquido del aparato.

35

[0056] Preferiblemente, la entrada 9 de líquido y la salida 10 de líquido están desplazadas longitudinalmente, pero están las dos centradas en un mismo plano longitudinal vertical medio del aparato.

[0057] El recinto central del cuerpo hueco 1 está adaptado para admitir al dispositivo de filtración 11. El dispositivo de filtración 11 queda dispuesto entre la entrada 9 de líquido y la salida 10 de líquido.

40

[0058] Este dispositivo de filtración 11 puede ser de cualquier tipo conocido.

[0059] Por ejemplo, el dispositivo de filtración 11 comprende una armadura rígida y un tejido filtrante que va en esta armadura rígida. Así pues, un dispositivo de filtración 11 de este tipo es autoportante y puede ser fácilmente manipulado por un usuario.

45

[0060] El aparato comprende asimismo una trampilla 6 de acceso a este dispositivo de filtración 11. Esta trampilla de acceso 6 forma una pared superior del cuerpo hueco 1 y lo cubre. En el modo de realización representado, esta trampilla 6 está prevista en la parte superior del aparato de forma tal que un usuario del aparato puede fácilmente proceder a la apertura de la trampilla 6 y extraer el dispositivo de filtración 11. La trampilla de acceso 6 está unida de manera articulada al cuerpo 1 del aparato por medio de las charnelas 23 dispuestas en la parte trasera del aparato.

50

[0061] En el modo de realización preferencial representado en las figuras, los órganos rodantes 2, 3, 4 de guiamiento y de impulsión del aparato comprenden un eje delantero que comprende ruedas delanteras motrices 2, una a cada lado, y un eje trasero que comprende ruedas traseras no motrices 3, una a cada lado.

55

[0062] Además, preferiblemente y tal como está representado en las figuras, el aparato comprende cepillos 4 dispuestos en la parte delantera del aparato. Estos cepillos 4 están destinados a asegurar un cepillado de la superficie sumergida y a desplazar los residuos cepillados hacia la parte trasera del aparato en dirección a la entrada 9 de líquido dispuesta bajo el aparato.

60

[0063] Estos cepillos 4 pueden ser de cualquier tipo. Según un modo de realización de la invención, el aparato comprende dos cepillos delanteros 4 coaxiales. Cada cepillo 4 está adaptado para ser puesto en rotación en torno a un eje que discurre según una dirección que recibe el nombre de dirección transversal y es perpendicular a la dirección longitudinal. Cada cepillo 4 comprende una pluralidad de aletas 41 que se extienden radialmente partiendo de un árbol

de cepillo que forma el eje de rotación del cepillo 4. Las aletas 41 son por ejemplo de caucho o de un material de plástico resistente.

5 **[0064]** El aparato comprende además al menos un motor eléctrico 20 de accionamiento de las ruedas delanteras motrices 2. Preferiblemente, el aparato comprende dos motores de accionamiento 20a, 20b, uno a cada lado, respectivamente para el accionamiento independiente de cada una de las ruedas delanteras 2. Para hacer esto, cada rueda delantera 2 presenta un dentado interior 5 que coopera con un piñón 45 accionado por el correspondiente motor de accionamiento 20a, 20b.

10 **[0065]** Los cepillos 4 son preferiblemente asimismo accionados en rotación desde al menos un motor eléctrico 20, 20a, 20b de accionamiento de las ruedas delanteras 2 por medio de un sistema de engranajes. Según este modo de realización, el dentado interior 5 de cada rueda delantera motriz 2 coopera con un piñón 42 fijado a un extremo del árbol de un cepillo 4 de forma tal que una rotación de la rueda 2 provoca por medio del dentado 5 y del piñón 42 la rotación del árbol del cepillo 4, y por consiguiente la rotación del cepillo 4.

15 **[0066]** Así, en el modo de realización representado, los órganos rodantes están constituidos por las ruedas delanteras motrices 2, las ruedas traseras no motrices 3 y los cepillos 4, que participan en la impulsión y en el guiado del aparato por sobre la superficie sumergida. Sea como fuere, los órganos rodantes 2, 3, 4 presentan zonas que están destinadas a entrar en contacto con la superficie sumergida, son coplanares y definen un plano teórico de rodadura 50. La dirección longitudinal de avance del aparato es paralela a este plano teórico de rodadura 50.

20 **[0067]** Las ruedas delanteras 2 presentan preferiblemente un diámetro comprendido entre 100 mm y 500 mm, y en particular comprendido entre 150 mm y 250 mm. Según el modo de realización de las figuras, las ruedas delanteras 2 presentan un diámetro del orden de 200 mm. De tal manera, estas ruedas delanteras 2 facilitan el franqueo de obstáculos y presentan una motricidad mejorada. Ventajosamente, su banda de rodadura periférica está hecha de o revestida con un material antideslizante.

25 **[0068]** Las ruedas delanteras 2 y los cepillos 4 constituyen órganos rodantes delanteros motrices 2, 4 que sobresalen hacia adelante con respecto a los otros elementos constitutivos del aparato, y en particular con respecto al cuerpo hueco, para así formar la parte extrema delantera del aparato y ser los primeros en entrar en contacto con un obstáculo encontrado durante el desplazamiento hacia adelante, como por ejemplo una pared vertical.

30 **[0069]** Un aparato según la invención comprende un dispositivo motorizado de bombeo de líquido que comprende un motor eléctrico de bombeo 12 que presenta un árbol motriz rotativo 13 acoplado a una hélice de bombeo axial 14 que es accionada en rotación por el motor 12 en torno a un eje 51. La hélice 14 está interpuesta en el circuito hidráulico de forma tal que genera en el mismo un caudal de líquido entre la entrada 9 de líquido y la salida 10 de líquido. La salida 10 de líquido está directamente enfrente de la hélice de bombeo, de forma tal que el líquido sale fuera de la salida 10 de líquido según una dirección que corresponde al caudal de líquido generado por la hélice de bombeo, teniendo este caudal una velocidad orientada según el eje 51 de rotación de la hélice 14.

35 **[0070]** La hélice de bombeo 14 presenta una orientación que permite generar un caudal de líquido con una componente horizontal hacia atrás.

40 **[0071]** Preferiblemente, la hélice de bombeo 14 presenta un eje de rotación inclinado que forma con dicha dirección longitudinal y con el plano teórico de rodadura 50 un ángulo α distinto de 90° . Esta hélice 14 es accionada en rotación por el motor de bombeo 12, que presenta preferiblemente un árbol motriz rotativo 13 paralelo al eje de rotación de la hélice 14.

45 **[0072]** Según la invención, el motor de bombeo 12 está dispuesto bajo el circuito hidráulico, enteramente en el exterior de este circuito hidráulico, que rodea enteramente al motor de bombeo 12 por encima. El árbol rotativo 13 del motor de bombeo 12 atraviesa una pared inferior inclinada que delimita al circuito hidráulico. La estanqueidad es asegurada por una junta tórica 18. De tal manera, el dispositivo de filtración 11 del circuito hidráulico puede ser retirado del aparato por la parte superior del aparato como se ha mencionado anteriormente, sin que el motor de bombeo 12 sirva de estorbo para ello. Solamente la hélice de bombeo 14 está dispuesta en el circuito hidráulico para así poder asegurar el caudal de líquido. Esta hélice de bombeo 14 está dispuesta en la parte trasera del aparato, en las inmediaciones de la salida 10 de líquido. En otros términos, la hélice de bombeo 14 y la salida 10 de líquido forman la parte terminal del circuito hidráulico. Entra líquido en el cuerpo hueco 1 por la entrada 9 de líquido dispuesta bajo el aparato. Este líquido pasa al interior de una columna 15 de admisión de líquido para llegar al dispositivo de filtración 11. Este dispositivo de filtración 11 deja pasar el líquido por el tejido filtrante y retiene los residuos sólidos. El líquido filtrado llega entonces a la salida 10 de líquido y es expulsado a la parte de detrás del aparato, al interior del estanque del que procede.

50 **[0073]** Al estar la salida 10 de líquido enfrente de la hélice de bombeo 14, el líquido sale fuera del aparato por esta salida 10 con una velocidad V que está orientada según el eje 51 de la hélice de bombeo 14 y tiene una componente longitudinal hacia atrás que induce por reacción esfuerzos cuya resultante, llamada esfuerzo de reacción hidráulica F_r ,

presenta una componente longitudinal $F_{e\ell}$ de impulsión que está orientada hacia adelante y participa en la impulsión del aparato por sobre la superficie sumergida.

[0074] La orientación del esfuerzo de reacción hidráulica F_e creado por este flujo de salida, y por consiguiente la amplitud de su componente longitudinal $F_{e\ell}$, dependen de la inclinación α , con respecto al plano teórico de rodadura 50, del eje 51 de rotación de la hélice y de la salida 10 de líquido. Preferiblemente, esta inclinación está comprendida entre 15° y 45° . El plano de rodadura 50 es el plano teórico definido por las zonas de contacto de los órganos rodantes 2, 3, 4 con la superficie sumergida. Este plano de rodadura 50 es horizontal cuando la superficie sumergida es plana y horizontal.

[0075] Además, la amplitud del esfuerzo de reacción hidráulica depende del caudal de líquido generado por el dispositivo de bombeo entre cada entrada 9 de líquido y cada salida 10 de líquido.

[0076] Un aparato según la invención comprende una unidad de mando 90 adaptada para ordenar una modulación del caudal de líquido que circula entre cada entrada 9 de líquido y cada salida 10 de líquido y es generado por dicho dispositivo de bombeo. La figura 5 presenta esquemáticamente la arquitectura del sistema de mando de un aparato según un modo preferencial de realización de la invención.

[0077] La unidad de mando 90 está adaptada para recibir informaciones procedentes de un dispositivo de detección de al menos una señal que recibe el nombre de señal de consigna y es representativa de al menos un estado predeterminado del aparato. Este dispositivo de detección de señales de consigna comprende por ejemplo captadores 91, 92, 93. Estos captadores 91, 92, 93 pueden ser respectivamente captadores de paredes de delante, de paredes de detrás y de línea de agua, de forma tal que sus activaciones revelan que el aparato está respectivamente en un estado de bloqueo por delante contra una pared o de bloqueo por detrás contra una pared y un estado de paso a la línea de agua.

[0078] Un captador de paredes de delante o de paredes de detrás puede ser de cualquier tipo conocido. Por ejemplo, un captador de este tipo puede ser un captador de contacto. Preferiblemente, un captador de paredes de este tipo es un captador electrónico adaptado para medir periódicamente una magnitud representativa del par resistente de al menos un motor eléctrico 20a, 20b de accionamiento de un órgano rodante motriz 2, 4 y para comparar este valor con un valor predeterminado representativo del valor máximo admisible. Al ser sobrepasado dicho valor, ello indica un bloqueo del aparato contra una pared de delante o de detrás, según el sentido de avance del aparato. Un captador de este tipo está descrito en la solicitud de patente FR 2 864 129 del solicitante.

[0079] La unidad de mando 90 está adaptada para gobernar la potencia del motor eléctrico 12 del dispositivo de bombeo. Preferiblemente, la unidad de mando 90 está asimismo adaptada para gobernar la potencia de los motores eléctricos 20a, 20b de accionamiento de los órganos rodantes motrices 2, 4 que contribuyen a la impulsión del aparato por sobre la superficie sumergida.

[0080] La unidad de mando 90 de un aparato según la invención puede ser programada de forma tal que se dote al aparato según la invención de diversas funcionalidades. La unidad de mando 90 presenta la particularidad de poder modular la potencia del dispositivo de bombeo, lo cual permite limitar los consumos energéticos del aparato y optimizar el franqueo de obstáculos, las subidas por paredes, las bajadas por paredes, y, de manera general, el manejo del aparato.

[0081] Según un modo de realización preferencial de la invención, la impulsión del aparato sigue el procedimiento se describe a continuación.

[0082] En una primera etapa, el motor eléctrico 12 del dispositivo de bombeo es puesto en marcha. En una etapa siguiente son igualmente puestos en marcha los motores 20a, 20b de accionamiento de los órganos rodantes motrices 2, 4, de forma tal que en una etapa siguiente el aparato se desplaza por sobre la superficie sumergida sobre la cual ha sido colocado. Entonces se dispara un temporizador que recibe el nombre de temporizador de trayectoria y es de una duración predeterminada que depende en particular de la superficie sumergida a limpiar. En una etapa siguiente se inicia un procedimiento específico de cambio de dirección si el temporizador llega al final de su tiempo sin que el aparato se encuentre con el menor obstáculo.

[0083] En cambio, si durante el desplazamiento del aparato por sobre la superficie sumergida es detectado un obstáculo vertical o sensiblemente vertical por un captador del aparato que recibe el nombre de captador de paredes, como por ejemplo un captador electrónico adaptado para detectar una variación de inclinación, se dispara un temporizador dedicado que recibe el nombre de temporizador de paredes y es de una duración predeterminada, por ejemplo de 10 segundos. Este captador de paredes es escrutado durante toda la duración del temporizador de paredes. Si el captador de inclinación indica un regreso a la horizontal del aparato, eso es que el obstáculo encontrado era en realidad una escalera que el aparato acaba de franquear. En este caso, los motores eléctricos 20a, 20b de tracción se mantienen en funcionamiento durante un lapso de tiempo predeterminado para franquear los escalones de la escalera. Al final de este

lapso de tiempo predeterminado, los motores eléctrico 20a, 20b son invertidos y la potencia de la bomba es reducida a un valor predeterminado, por ejemplo de un 20% de su plena potencia, para así iniciar el regreso del aparato hacia el estanque.

5 **[0084]** En cambio, mientras el captador de paredes está activo, es decir por ejemplo mientras el captador de inclinación indique una inclinación, eso es que el obstáculo no es un escalón de escalera, sino una pared vertical del estanque.

10 **[0085]** En este caso se dispara un temporizador dedicado a la subida por las paredes, y la potencia de la bomba es reducida en un valor predeterminado, tal como por ejemplo en un 20%, lo cual le permite al aparato subir por la pared y limpiarla, limitando al mismo tiempo los gastos energéticos. Al final del tiempo del temporizador dedicado a la limpieza de las paredes, la potencia de la bomba es reducida a un valor predeterminado, tal como por ejemplo al 50% de su plena potencia, y los motores de accionamiento de los órganos motrices 20a, 20b son parados. El aparato regresará de manera natural al fondo del estanque. El aparato seguirá entonces un procedimiento de cambio de dirección similar al que se describe a continuación y reanudará una aspiración normal sobre el fondo del estanque.

15 **[0086]** Un procedimiento de cambio de dirección de este tipo puede por ejemplo comprender las etapas siguientes: En una primera etapa, la potencia de la bomba es reducida hasta un valor predeterminado, tal como por ejemplo hasta el 20% de su plena potencia. En una etapa siguiente, los motores 20a, 20b de accionamiento de los órganos rodantes motrices son invertidos durante un lapso de tiempo predeterminado, tal como por ejemplo durante cinco segundos. En una etapa siguiente se efectúa una rotación de un ángulo predeterminado, como por ejemplo 120°. Para hacer esto, en el caso en el que el aparato comprende dos ruedas delanteras motrices 2 accionadas respectivamente por dos motores eléctricos 20a, 20b, estos motores eléctricos 20a, 20b son accionados en sentido inverso de forma tal que el aparato pivota en parte sobre sí mismo describiendo el ángulo predeterminado. En una etapa siguiente, la bomba es puesta de nuevo a su plena potencia y la aspiración de los residuos puede retomar su curso y el aparato puede seguir una nueva trayectoria. En una última etapa es reinicializado el temporizador de trayectoria. El ángulo predeterminado que define la rotación del aparato puede elegirse de entre los del intervalo comprendido entre 90° y 180°. Los límites de este intervalo están excluidos, dado que el valor de 90° conduciría al aparato a desplazarse a lo largo de la pared vertical, y el valor de 180° pondría al aparato en la trayectoria de la que procede, lo cual no es satisfactorio. El ángulo puede ser un ángulo hacia la derecha o hacia la izquierda del aparato, de forma tal que el aparato puede partir de nuevo en cualquier dirección, con excepción de la dirección de la que procede.

20 **[0087]** Es evidente que un procedimiento de un mando de un aparato según la invención puede presentar un gran número de variantes sin por ello salir fuera del marco de la invención. La característica principal es la de que la unidad de mando pueda modular la potencia de la bomba en un número determinado de situaciones específicas, lo cual permite optimizar las prestaciones, limitando al mismo tiempo las necesidades energéticas del aparato. En particular, un aparato según la invención permite la utilización de motores de tracción estándar con prestaciones medianas, que presentan unos bajos costes, sin no obstante redundar en menoscabo de las prestaciones del aparato. De igual modo, el dispositivo de detección de las señales de consigna que son representativas de estados predeterminados del aparato puede presentar numerosas variantes para así permitir la detección de estados del aparato no descritos.

35 **[0088]** Se constata que un aparato según la invención que presenta una altura exterior de 250 mm y está equipado con un motor de bombeo de 80 W de potencia puede producir un caudal de líquido del orden de 18 m³/h. La potencia total consumida para el funcionamiento de este aparato impulsado a una velocidad media del orden de 10 m/min. es del orden de 85 W. En comparación con ello, un aparato según la WO 0 250 388 equipado con el mismo motor de bombeo y de igual altura produce un caudal del orden de 15 m³/h. Además, la potencia total consumida para el funcionamiento de este aparato anterior impulsado a la misma velocidad media es del orden de 105 W. Así pues, se constata que un aparato según la invención presenta un mejoramiento del orden de un 20% de sus prestaciones con respecto a un aparato anterior equiparable al de la WO 0 250 388.

50

REIVINDICACIONES

1. Aparato rodante limpiador de superficies sumergidas que comprende:
- un cuerpo hueco (1),
 - órganos rodantes (2, 3, 4) que presentan zonas de contacto con la superficie sumergida que definen un plano (50) de rodadura del cuerpo hueco (1) por sobre la superficie sumergida,
 - al menos un motor (20) de accionamiento de al menos un órgano rodante llamado órgano rodante motriz (2), formando así un dispositivo de impulsión que es apto para impulsar, por medio de este (estos) órgano(s) rodante(s) motriz (motrices), al cuerpo hueco (1) en desplazamiento por sobre la superficie sumergida al menos en un sentido de avance y según una dirección principal de avance llamada dirección longitudinal,
 - una cámara de filtración que queda prevista dentro del cuerpo hueco y presenta:
 - al menos una entrada (9) de líquido en el cuerpo (1) hueco situada en la base de dicho cuerpo hueco (1),
 - al menos una salida (10) de líquido fuera del cuerpo hueco (1) situada a distancia de la base de dicho cuerpo hueco (1),
 - al menos un circuito hidráulico de circulación de líquido entre al menos una entrada (9) de líquido y al menos una salida (10) de líquido a través de al menos un dispositivo de filtración (11),
 - al menos un dispositivo motorizado de bombeo (12, 13, 14) que está al menos parcialmente interpuesto en un circuito hidráulico y adaptado para generar un caudal de líquido entre cada entrada (9) de líquido y cada salida (10) de líquido conectadas por este circuito hidráulico,
 - al menos una salida de líquido que recibe el nombre de salida trasera (10) y está orientada hacia atrás de forma tal que la corriente de líquido que escapa por esta salida trasera (10) crea por reacción esfuerzos cuya resultante, llamada esfuerzo de reacción hidráulica, presenta una componente longitudinal no nula de impulsión del aparato hacia adelante,
- estando dicho aparato rodante limpiador de superficies sumergidas **caracterizado por el hecho de que** comprende:
- un dispositivo (91, 92, 93) de detección de al menos una señal que recibe el nombre de señal de consigna y es representativa de un estado predeterminado del aparato,
 - una unidad de mando (90) adaptada para ordenar una modulación del caudal de líquido que escapa por al menos una salida trasera (10) de líquido, teniendo esta modulación por efecto el de modular el esfuerzo de reacción hidráulica y la componente longitudinal de impulsión inducida por la corriente de líquido que escapa por esta salida trasera (10) según el valor de al menos una señal de consigna detectada por dicho dispositivo de detección (91, 92, 93).
2. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicha unidad de mando (90) está adaptada para ordenar una modulación del caudal de líquido que es bombeado por el dispositivo de bombeo (12, 13, 14) y circula entre cada entrada (9) de líquido y cada salida (10) de líquido.
3. Aparato según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** dicha unidad de mando está adaptada para ordenar una modulación del caudal de líquido que escapa por al menos una salida trasera de líquido de forma tal que dicho caudal presente un valor seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de al menos dos valores diferentes y distintos de un caudal nulo.
4. Aparato según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** la unidad de mando está adaptada para ordenar una modulación del caudal de líquido que escapa por al menos una salida trasera de líquido de forma tal que el caudal presente un valor elegido de entre los miembros del grupo que consta de un valor de caudal máximo, un valor del orden de un 50% del caudal máximo, y un valor del orden de un 20% del caudal máximo.
5. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** dicho dispositivo de bombeo (12, 13, 14) comprende un motor eléctrico de bombeo (12), y **de que** dicha unidad de mando (90) está adaptada para modular la potencia del motor eléctrico de bombeo (12) para así modular el caudal de líquido que circula entre cada entrada (9) de líquido y cada salida trasera (10) de líquido, lo cual permite una modulación del esfuerzo de reacción hidráulica.
6. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** al menos una salida trasera (10) está orientada de forma tal que dicho esfuerzo de reacción hidráulica presenta una componente, llamada componente vertical, no nula de impulsión del aparato hacia la superficie sumergida.
7. Aparato según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** el eje de rotación de la hélice de bombeo (14) es inclinado con respecto a la dirección longitudinal y discurre en un plano longitudinal ortogonal al plano de rodadura (50).
8. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por el hecho de que** dicha unidad de mando (90) está adaptada para modular el esfuerzo de reacción hidráulica por medio de la modulación del caudal de

líquido bombeado por el dispositivo de bombeo (12, 13, 14) cuando el aparato sube por una pared vertical para así limitar la velocidad ascensional del aparato.

- 5 9. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por el hecho de que** dicha unidad de mando (90) está adaptada para modular el esfuerzo de reacción hidráulica por medio de la modulación del caudal de líquido bombeado por el dispositivo de bombeo (12, 13, 14) cuando el aparato está en la línea de agua para así permitir el descenso del aparato hacia la superficie sumergida opuesta a la línea de agua.
- 10 10. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por el hecho de que** dicha unidad de mando (90) está adaptada para modular el esfuerzo de reacción hidráulica por medio de la modulación del caudal de líquido que escapa por al menos una salida trasera de líquido para así inducir, cuando cada órgano rodante motriz (2) del aparato está despegado de la superficie sumergida, un par de pivotación del aparato en torno a un eje paralelo al plano de rodadura que como tal par de pivotación tiende a llevar de nuevo a cada órgano rodante motriz (2) del aparato a entrar en contacto con la superficie sumergida.
- 15 11. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por el hecho de que** dicha unidad de mando (90) está adaptada para gobernar también cada motor (20a, 20b) de accionamiento de cada órgano rodante motriz (2).
- 20 12. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por el hecho de que** comprende un eje delantero que lleva al menos un órgano rodante motriz (2) montado de forma tal que con respecto al cuerpo hueco (1) es rotativo en torno a un eje transversal.
- 25 13. Aparato según la reivindicación 12, **caracterizado por el hecho de que** el eje delantero lleva dos órganos rodantes motrices (2) que van montados respectivamente en cada uno de los extremos del eje, siendo cada órgano rodante motriz (2) accionado en rotación por un motor eléctrico (20a, 20b) de accionamiento.
- 30 14. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por el hecho de que** dicho dispositivo de detección (91, 92, 93) comprende al menos un captador (91; 92) de paredes que está conectado a la unidad de mando (90) y adaptado para detectar la presencia de una pared vertical.
- 35 15. Procedimiento de mando de un aparato limpiador de superficies sumergidas según una de las reivindicaciones 1 a 14, en donde:
 - se pone en marcha al menos un dispositivo (12, 13, 14) de bombeo motorizado del aparato,
 - se pone en marcha al menos un motor (20a, 20b) de accionamiento de al menos un órgano rodante (2) del aparato,
 estando dicho procedimiento de mando **caracterizado por el hecho de que** la potencia del dispositivo de bombeo (12, 13, 14) es modulada en respuesta a la orden de una unidad de mando (90) al ser una señal llamada señal de consigna detectada por un dispositivo (91, 92, 93) de detección de una señal representativa de un estado predeterminado del aparato.
- 40

Fig 1

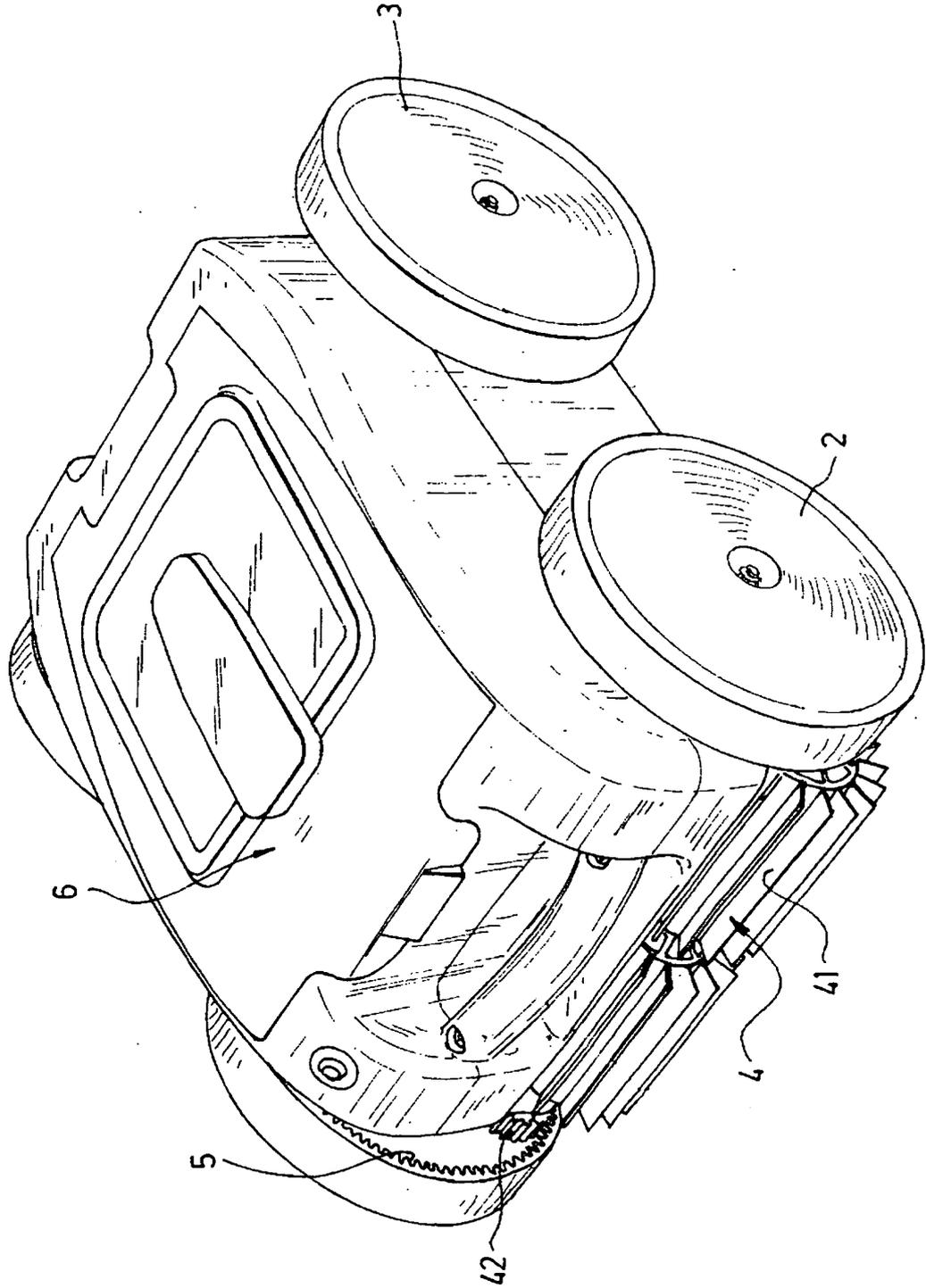


Fig 2

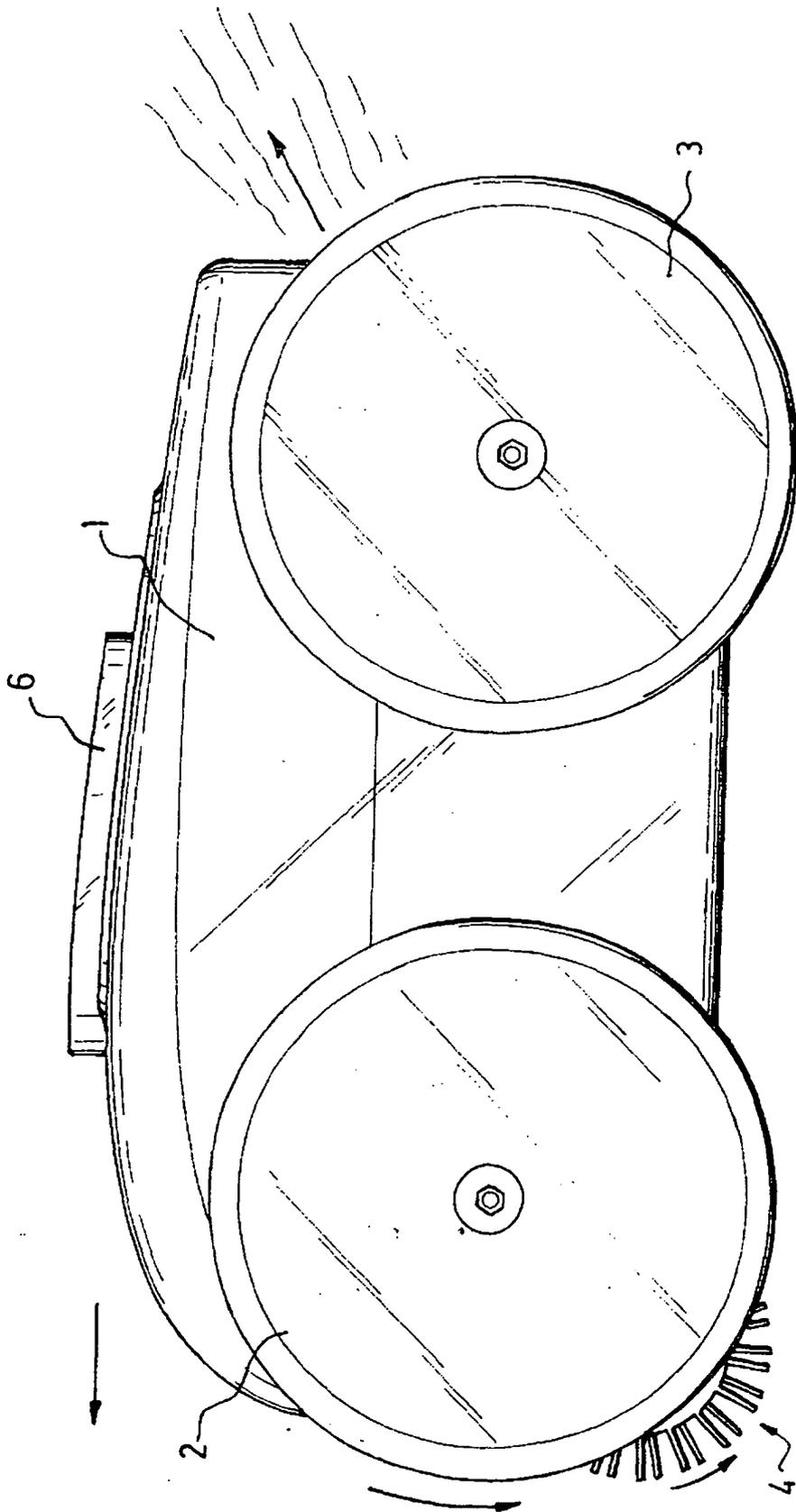


Fig 3

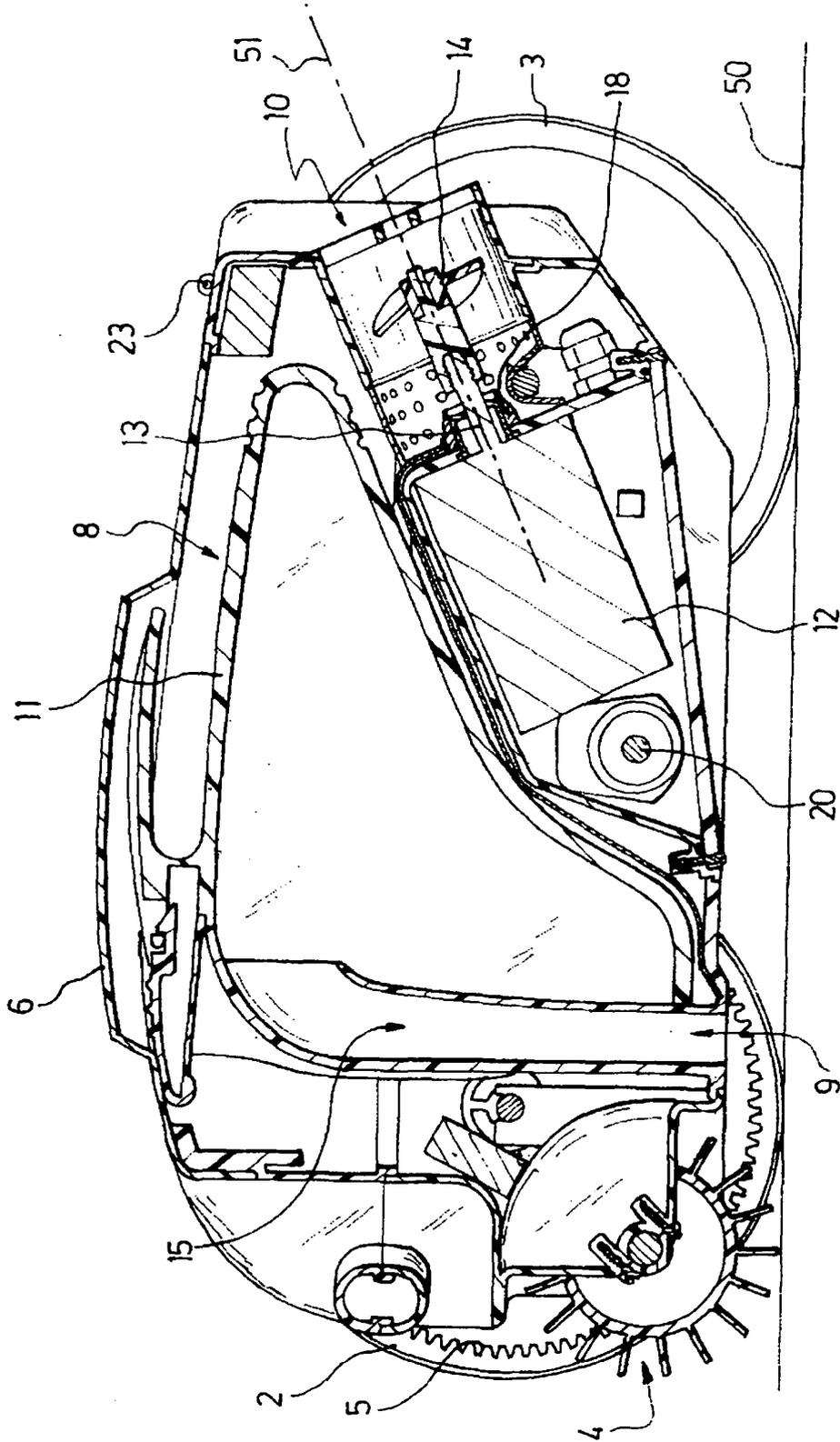


Fig 4

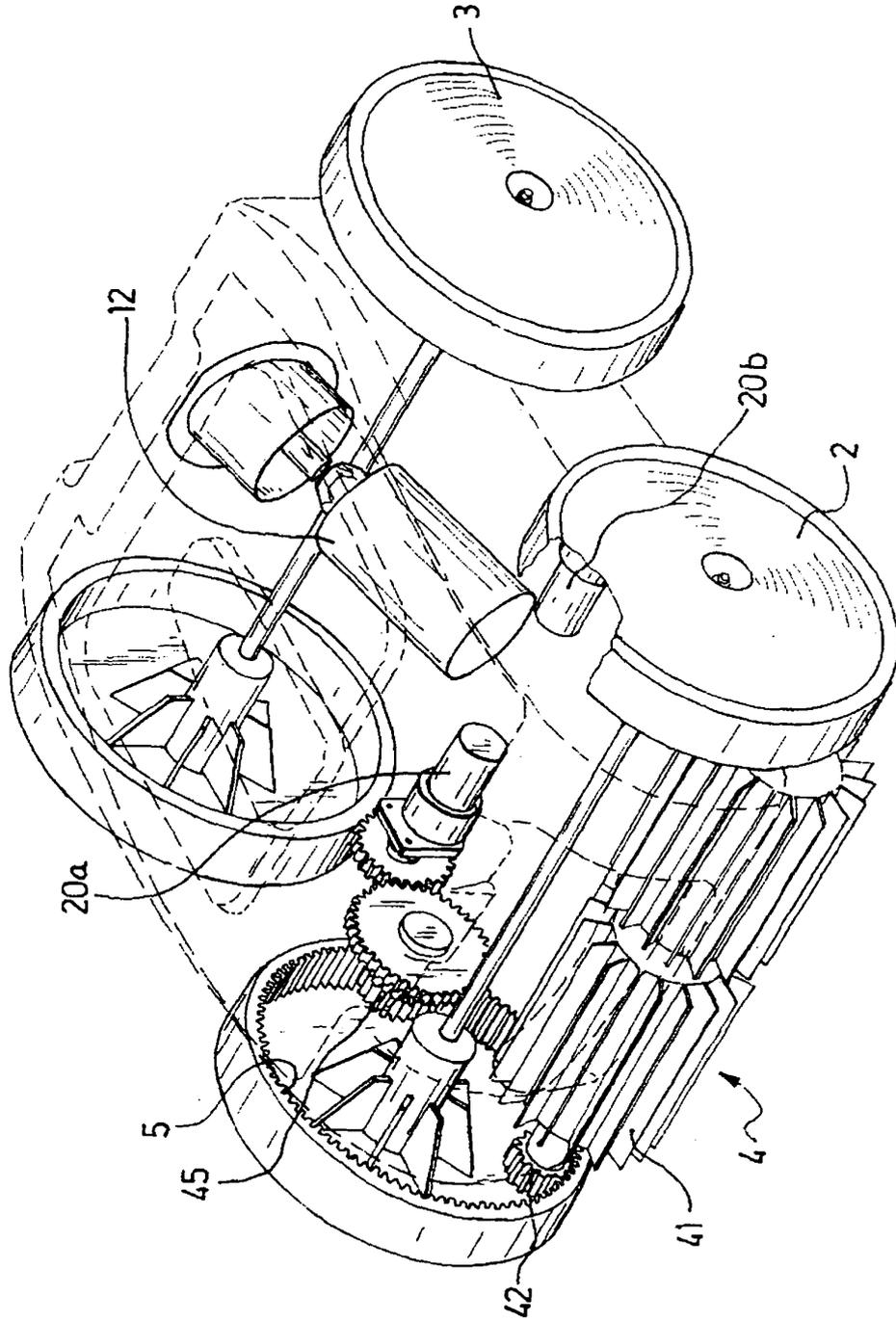


Fig 5

