

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 791**

51 Int. Cl.:

**E04H 4/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08864710 .2**

96 Fecha de presentación: **18.12.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2240654**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

54 Título: **APARATO LIMPIADOR DE SUPERFICIES SUMERGIDAS CON HÉLICE DE BOMBEO INCLINADA.**

30 Prioridad:  
**21.12.2007 FR 0708998**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.01.2012**

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 2 372 791 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Aparato limpiador de superficies sumergidas con hélice de bombeo inclinada

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un aparato limpiador de superficies sumergidas en un líquido, y en particular a un aparato limpiador de paredes de piscina.
- [0002]** Ciertos aparatos limpiadores de piscinas conocidos comprenden:
- 10 - un cuerpo hueco y órganos de impulsión de dicho cuerpo por sobre la superficie sumergida en al menos un sentido de avance privilegiado y según una dirección principal de avance, llamada dirección longitudinal,
- una cámara de filtración que queda prevista dentro de dicho cuerpo y presenta:
- al menos una entrada de líquido en el cuerpo hueco situada en la base de dicho cuerpo,
  - 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 adaptado para asegurar una circulación de líquido entre al menos una entrada y al
- 15 menos una salida a través de al menos un dispositivo de filtración,
- al menos un motor de bombeo - en particular un motor eléctrico de bombeo alimentado por un cable que conecta el cuerpo del aparato a una fuente exterior no sumergida de energía eléctrica - que presenta un árbol motriz rotativo acoplado a al menos una hélice de bombeo axial interpuesta en al menos un circuito hidráulico de forma tal que genera en el mismo un caudal de líquido entre cada entrada y cada salida.

20 **[0003]** En estos aparatos conocidos con bomba motorizada, el eje de la hélice de bombeo es en general vertical (véanse por ejemplo los documentos FR 2567552, WO 0250388, FR 2586054 y EP 1022411), para así en particular generar una fuerza de aplicación por aspiración del aparato a la superficie sumergida.

25 **[0004]** Ahora bien, los inventores han determinado ahora que esta disposición es de hecho extremadamente desfavorable desde el punto de vista de las prestaciones del aparato. En particular, esta disposición vertical del eje de la hélice de bombeo induce unas dimensiones exteriores en vertical relativamente importantes, lo cual se traduce en una elevada resistencia hidráulica al avance del aparato, y por consiguiente en un importante consumo energético.

30 **[0005]** Además, por causa del gran peso y de las grandes dimensiones exteriores que induce, esta disposición del eje de la hélice hace que aumente el coste de fabricación y de utilización de un aparato limpiador de superficies sumergidas de este tipo. El documento FR 2896005 describe un aparato limpiador de superficies sumergidas que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1.

35 **[0006]** En este contexto, la invención pretende proponer un aparato limpiador de superficies sumergidas cuya relación prestaciones/coste se vea mejorada en gran medida con respecto a la de los aparatos anteriores.

**[0007]** Más en particular, la invención pretende proponer un aparato de este tipo cuyo coste pueda verse sensiblemente reducido para prestaciones equivalentes a las de los aparatos conocidos, o incluso mejores que las mismas.

40 **[0008]** La invención se aplica a todo aparato limpiador de piscinas del tipo mencionado anteriormente, que puede ser en particular de accionamiento eléctrico, hidráulico o mixto.

**[0009]** La invención pretende sin embargo más en particular proponer un aparato de este tipo que sea de tipo automotriz y esté provisto de motor(es) eléctrico(s) de accionamiento a bordo.

45 **[0010]** Para hacer esto, la invención se refiere a un aparato limpiador de superficies sumergidas que comprende:

    - un cuerpo hueco y órganos de guiado y de impulsión de dicho cuerpo por sobre la superficie sumergida en al menos un sentido de avance privilegiado y según una dirección principal de avance llamada dirección longitudinal,
    - una cámara de filtración que queda prevista dentro de dicho cuerpo hueco y presenta:

50 • 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 del cuerpo hueco,
    - al menos un circuito hidráulico adaptado para asegurar una 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,

55 - al menos un dispositivo de bombeo de líquido que comprende un motor de bombeo que presenta un árbol motriz rotativo acoplado a al menos una hélice de bombeo axial interpuesta en un circuito hidráulico de forma tal que genera en el mismo un caudal de líquido entre cada entrada de líquido y cada salida de líquido conectadas por este circuito hidráulico,

estando dicho aparato limpiador de superficies sumergidas **caracterizado por el hecho de que:**

60 - cada salida de líquido está desplazada, según dicha dirección longitudinal, de cada entrada con la cual está en comunicación por medio de un circuito hidráulico,

    - cada hélice de bombeo axial interpuesta en un circuito hidráulico entre una entrada de líquido y una salida de líquido presenta un eje de rotación inclinado que forma con dicha dirección longitudinal un ángulo no nulo y distinto de 90°,

estando dicha hélice de bombeo axial adaptada para generar un caudal de líquido orientado según su eje hacia esta salida de líquido alejándose de la base de dicho cuerpo.

5 **[0011]** Los inventores han constatado en efecto que el simple hecho de inclinar el eje de cada hélice de bombeo axial y la orientación general de cada circuito hidráulico permite en la práctica a la vez conservar las prestaciones de aspiración y de filtración del aparato, haciendo al mismo tiempo que disminuyan considerablemente sus dimensiones exteriores verticales, y por consiguiente su resistencia hidráulica. Además, cada circuito hidráulico puede ser concebido y dimensionado de manera adecuada para minimizar las pérdidas de carga y optimizar las prestaciones de filtración. En consecuencia, para equivalentes prestaciones de aspiración y de limpieza, un aparato según la invención puede estar dotado de un dispositivo de impulsión de mucho menor potencia, y por consiguiente de reducido consumo y de costes reducidos. Resultan de ello asimismo un menor volumen general y un menor peso del aparato, lo cual, aparte de la economía que se realiza, es una ventaja importante para el usuario, en particular en términos de manipulaciones, de transporte y de almacenamiento del aparato.

15 **[0012]** Además, para una altura equivalente, un aparato que presenta una hélice de bombeo axial inclinada puede presentar una mayor longitud disponible para el circuito hidráulico, siendo todo lo demás por otro lado igual, lo cual permite disponer la hélice de bombeo a una distancia del motor de bombeo superior a la distancia que separa a la hélice del motor en un aparato con hélice de bombeo axial vertical. Por ende, las pérdidas de carga inducidas por la presencia del motor en el trayecto hidráulico son menores puesto que están minimizadas las desviaciones y las tortuosidades del trayecto hidráulico. Así pues, el flujo de líquido al nivel de la hélice de bombeo puede ser sensiblemente paralelo al eje de la hélice de bombeo.

25 **[0013]** Además, un aparato según la invención que comprende una bomba inclinada puede presentar una importante distancia al suelo, sin sin embargo presentar unas importantes dimensiones exteriores verticales. Una distancia al suelo de este tipo reduce los riesgos de bloqueo del aparato por ejemplo sobre un desagüe de fondo de una piscina.

30 **[0014]** Además, al estar la entrada de líquido desplazada longitudinalmente de la salida de líquido, y al estar inclinado el eje de la hélice del dispositivo de bombeo para así permitir una circulación de líquido inclinada entre esta entrada y esta salida de líquido, puede ser asimismo inclinado el flujo de aspiración de los residuos que están presentes sobre la superficie sumergida que es generado por el dispositivo de bombeo.

35 **[0015]** Este flujo de aspiración inclinado puede permitir una aspiración de los residuos ligeramente por delante o por detrás de una entrada de líquido del aparato, según el sentido de desplazamiento del aparato, la inclinación de la hélice, la disposición de las entradas de líquido y la forma del circuito hidráulico. En particular, en el caso de un circuito hidráulico sensiblemente rectilíneo entre la entrada y la salida de líquido, una inclinación de la hélice según una dirección sensiblemente paralela a la dirección que une la entrada de líquido a la salida de líquido permite una aspiración de los residuos situados delante de la entrada de líquido. Esta aspiración puede facilitar la aspiración de los residuos al nivel de los pies de las paredes verticales de una piscina, por ejemplo, mientras que una aspiración de este tipo no sería posible si la hélice de bombeo fuese vertical en la plomada de la entrada de líquido.

40 **[0016]** Un aparato según la invención comprende al menos un dispositivo de bombeo de líquido que comprende un motor de bombeo que presenta un árbol motriz rotativo acoplado a al menos una hélice de bombeo axial que presenta un eje de rotación inclinado.

45 **[0017]** El árbol motriz rotativo de un dispositivo de bombeo acoplado a una hélice de bombeo puede ser vertical u horizontal, o bien puede presentar una inclinación cualquiera con respecto a la dirección longitudinal. Sin embargo, ventajosamente y según la invención, cada motor de bombeo presenta un árbol motriz rotativo inclinado que forma con la dirección longitudinal un ángulo no nulo y distinto de 90°. Ello permite, a la manera de la inclinación del eje de rotación de la hélice de bombeo, hacer que disminuyan las dimensiones exteriores verticales del aparato, y por consiguiente reducir la resistencia hidráulica del aparato.

50 **[0018]** Ventajosamente, un aparato según la invención comprende una trampilla de acceso al dispositivo de filtración que está prevista en una pared superior del cuerpo hueco y adaptada para permitir el desmontaje del dispositivo de filtración y su paso por esta trampilla de acceso.

55 **[0019]** En una variante o bien en combinación, un aparato según la invención comprende una trampilla de acceso al dispositivo de filtración que está prevista en una pared delantera del cuerpo hueco y adaptada para permitir el desmontaje del dispositivo de filtración y su paso por esta trampilla de acceso.

60 **[0020]** En estas dos variantes, el dispositivo de filtración puede ser extraído de manera sencilla del aparato por la parte superior del aparato y/o por la parte delantera del aparato, sin que sea necesario invertir el aparato. Así pues, la extracción del dispositivo de filtración se hace con el aparato en posición horizontal, es decir, con el aparato en su posición normal de desplazamiento. Es la inclinación del dispositivo de bombeo en un aparato según la invención la que permite esta ventajosa extracción por la parte superior y/o por la parte delantera del aparato.

- [0021] Ventajosamente y según la invención, cada motor de bombeo presenta un árbol rotativo que es coaxial al eje de rotación de una hélice de bombeo axial.
- 5 [0022] Una variante de este tipo permite por una parte un sencillo acoplamiento entre la hélice de bombeo axial y el árbol motriz, y le confiere por otra parte a un aparato según la invención unas dimensiones exteriores verticales mínimas.
- 10 [0023] Una hélice de bombeo axial de un dispositivo de bombeo de un aparato según la invención está dispuesta en un circuito hidráulico del aparato de forma tal que el eje de la hélice no es horizontal ni vertical. Una buena solución de compromiso es la que consiste en elegir una inclinación que permita a la vez mantener un satisfactorio nivel de aspiración de los residuos, es decir, que en particular limite las pérdidas de carga, y asegurar una considerable reducción de las dimensiones exteriores verticales del aparato limpiador para así reducir otro tanto la resistencia hidráulica del aparato sobre la superficie sumergida.
- 15 [0024] Según una variante de la invención, cada hélice de bombeo presenta un eje de rotación inclinado que forma con dicha dirección longitudinal un ángulo comprendido entre 15° y 60°, y en particular del orden de 30°.
- 20 [0025] Preferiblemente, la inclinación del eje de rotación de la hélice es tal que el flujo de líquido que sale del aparato presenta una componente horizontal superior a su componente vertical.
- [0026] Ventajosamente y según la invención, el eje de rotación de cada hélice de bombeo interpuesta en un circuito hidráulico es paralelo a la dirección media inclinada que pasa por la entrada de líquido y la salida de líquido conectadas por este circuito hidráulico. Los inventores han determinado que una inclinación de este tipo permite optimizar el caudal de líquido entre la entrada de líquido y la salida de líquido, lo cual permite pues optimizar el nivel de aspiración de los residuos.
- 25 [0027] Ventajosamente y según la invención, al menos una salida de líquido fuera del cuerpo hueco es sensiblemente coaxial, al menos con una aproximación de 5°, al eje de rotación de una hélice de bombeo axial.
- 30 [0028] Según una variante ventajosa de la invención, al menos una salida de líquido está dispuesta exactamente enfrente de la hélice de bombeo, de forma tal que el líquido sale fuera del aparato por esta salida de líquido según una dirección que corresponde a la del caudal de líquido generado por la hélice de bombeo axial.
- 35 [0029] Los inventores han constatado en efecto que esta particular disposición permite no tan sólo a la vez conservar las prestaciones de aspiración y de filtración del aparato, haciendo al mismo tiempo que disminuyan considerablemente sus dimensiones exteriores verticales, y haciendo por consiguiente al mismo tiempo que disminuya su resistencia hidráulica, sino asimismo recuperar directamente, sin pérdida de carga, al menos una parte de la energía hidráulica residual en el flujo de salida para participar en la impulsión del aparato.
- 40 [0030] En consecuencia, para equivalentes prestaciones de aspiración y de limpieza, un aparato según la invención puede estar dotado de un dispositivo de impulsión de mucho menor potencia, y por consiguiente de reducido consumo y de costes reducidos. Resultan asimismo de ello un menor volumen general y un menor peso del aparato, lo cual, aparte de la economía que se realiza, es una ventaja importante para el usuario, en particular en términos de manipulaciones, de transporte y de almacenamiento del aparato.
- 45 [0031] El cuerpo hueco de un dispositivo según la invención puede realizarse a base de varias piezas unidas unas a otras mediante cualquier tipo de medios de unión, o bien puede ser de una sola pieza tal como una pieza moldeada.
- 50 [0032] Ventajosamente y según la invención, el cuerpo hueco está formado principalmente por una caja cóncava que delimita a un recinto principal, prestando esta caja aberturas previstas respectivamente en una parte baja de la caja y en una parte trasera de la caja, formando estas aberturas respectivamente dicha(s) entrada(s) de líquido y dicha(s) salida(s) de líquido.
- 55 [0033] Una caja de este tipo se hace en una sola pieza por moldeo. Preferiblemente, esta caja está realizada en un material termoplástico adaptado para permanecer durante mucho tiempo en un medio acuoso. Un material de este tipo es por ejemplo un plástico ABS (ABS = acrilonitrilo-butadieno-estireno) que debido a su constitución presenta una resistencia térmica al envejecimiento, una capacidad para resistir golpes, una rigidez que permite el montaje de elementos en la caja y una facilidad de moldeo.
- 60 [0034] Una caja de este tipo define un recinto principal adaptado para dar cabida a una cámara de filtración y al menos a un dispositivo de bombeo de líquido. Cada dispositivo de bombeo que comprende una hélice de eje de rotación inclinado y un motor con árbol motriz preferiblemente inclinado según la misma dirección que el eje de la hélice, puede disponerse en distintos sitios del circuito hidráulico en el que asegura la circulación de líquido.

5 [0035] Ventajosamente y según la invención, cada motor de bombeo de cada circuito hidráulico está dispuesto debajo de la dirección inclinada que pasa por la entrada de líquido y la salida de líquido desplazada longitudinalmente con respecto a esta entrada de líquido, estando dicha entrada de líquido y dicha salida de líquido conectadas entre sí por el circuito hidráulico.

10 [0036] Una disposición de este tipo de cada dispositivo de bombeo permite desplazar el centro de gravedad del aparato hacia la parte baja del mismo. En efecto, los dispositivos de bombeo representan una parte importante del peso total del aparato.

[0037] Ventajosamente, un aparato según la invención comprende asimismo un carenado de la hélice que rodea a la hélice de bombeo axial a todo lo alto de la misma.

15 [0038] Un carenado de hélice de este tipo abarca al menos toda la altura de la hélice de bombeo axial. Por ejemplo, aguas abajo y aguas arriba de la hélice de bombeo axial, el carenado de la hélice puede extenderse hasta más allá de la hélice y formar un canal de salida de líquido hacia la salida de líquido fuera del cuerpo hueco del aparato.

20 [0039] Un aparato según la invención puede ser accionado en desplazamiento por sobre la superficie sumergida por cualesquiera tipos de medios.

[0040] En particular, un aparato según la invención puede ser accionado en desplazamiento por medios hidráulicos, medios eléctricos o medios mixtos hidráulicos y eléctricos.

25 [0041] Sin embargo, ventajosamente y según la invención, los órganos de impulsión de dicho cuerpo por sobre la superficie sumergida comprenden al menos un motor eléctrico de accionamiento.

30 [0042] Un motor eléctrico de este tipo puede ser un motor eléctrico alimentado por uno o varios acumuladores alojados en la caja del aparato, o bien un motor eléctrico alimentado por una red eléctrica doméstica, tal como la red eléctrica urbana, por medio de un cable eléctrico. Preferiblemente, un motor eléctrico de este tipo es un motor eléctrico de muy baja tensión.

35 [0043] De igual modo, el motor de bombeo de cada dispositivo de bombeo es preferiblemente un motor eléctrico de muy baja tensión. Cada motor eléctrico de bombeo puede igualmente ser alimentado ya sea por acumuladores alojados en la caja, o bien por medio de una red eléctrica doméstica, tal como la red eléctrica urbana, y de un cable eléctrico que conecta el aparato a esta red eléctrica doméstica. Preferiblemente, el motor eléctrico de accionamiento del aparato limpiador y cada motor de cada dispositivo de bombeo son alimentados por la misma fuente de energía eléctrica.

40 [0044] Ventajosamente y según la invención, cada motor eléctrico de accionamiento es un motor de accionamiento unidireccional.

[0045] Ventajosamente, un aparato según la invención comprende al menos un eje de ruedas direccionales o no direccionales que discurre según una dirección perpendicular a la dirección longitudinal.

45 [0046] Al menos una de estas ruedas es motriz. Tales ruedas son ventajosamente puestas en rotación por medio de al menos un motor eléctrico de accionamiento. Estas ruedas van montadas en un eje que discurre según una dirección perpendicular a la dirección principal de avance. Así pues, una rotación de las ruedas provoca un desplazamiento del robot según la dirección principal de avance.

50 [0047] Un aparato según la invención puede comprender además un dispositivo que permita modificar la dirección de desplazamiento del aparato cuando el mismo se encuentre con una pared vertical. Este dispositivo de cambio de dirección puede ser de cualquier tipo conocido.

55 [0048] Ventajosamente, un aparato según la invención comprende un único circuito hidráulico, comprendiendo este circuito una o varias entradas de líquido situadas en la base y en la parte delantera de dicho cuerpo hueco y una o varias salidas de líquido situadas a distancia de la base del cuerpo al nivel de una parte trasera de dicho cuerpo.

60 [0049] Un aparato de este tipo, que presenta al menos una entrada de líquido situada hacia la parte delantera del aparato en la parte baja y al menos una salida de líquido situada hacia la parte trasera del aparato y a distancia de la base del aparato, permite aspirar los residuos que cubren la superficie sumergida en el sentido normal de desplazamiento del aparato.

[0050] Además, una expulsión de líquido por una salida alta trasera según una dirección inclinada que se aleja de la base del cuerpo contribuye a mantener al aparato limpiador pegado a la superficie sumergida, participando al mismo tiempo en la impulsión del aparato por sobre la superficie sumergida.

- [0051]** Preferiblemente, el aparato según la invención comprende una sola entrada de líquido y una sola salida de líquido conectadas por un circuito hidráulico único.
- 5 **[0052]** Preferiblemente, este circuito hidráulico único comprende un único dispositivo de bombeo que comprende un único motor eléctrico de bombeo que presenta un árbol motriz rotativo acoplado a una única hélice de bombeo con eje de rotación inclinado.
- 10 **[0053]** La invención se refiere además un aparato limpiador que está caracterizado en combinación por la totalidad o parte de las características anteriormente mencionadas o que se mencionan de aquí en adelante.
- [0054]** Otras características, finalidades y ventajas de la invención quedarán de manifiesto al proceder a la lectura de la siguiente descripción que presenta a título de ejemplo no limitativo un modo de realización de la invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos; y en estos dibujos:
- 15 - la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva desde lo alto de un aparato limpiador según un modo de realización de la invención,  
 - la figura 2 es una vista lateral esquemática de un aparato limpiador según un modo de realización de la invención,  
 - la figura 3 es una vista esquemática en sección de un aparato limpiador según un modo de realización de la invención,  
 - la figura 4 es una vista esquemática trasera de un aparato limpiador según un modo de realización de la invención,  
 20 - la figura 5 es una vista esquemática de una caja de un aparato según un modo de realización de la invención,  
 - la figura 6 es una vista esquemática en perspectiva desde debajo de un aparato limpiador según un modo de realización de la invención, y  
 - la figura 7 es una vista esquemática en sección simplificada de la figura 3 que representa el aparato en funcionamiento sobre una superficie sumergida.
- 25 **[0055]** 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.
- [0056]** En toda la descripción detallada que se da a continuación haciendo referencia a las figuras, 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 con respecto al cual quedan definidas la parte delantera y la parte trasera del aparato.
- 30 **[0057]** Un aparato según la invención comprende un cuerpo hueco 1 y órganos rodantes 2, 3, 4 de guiado y de impulsión 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.
- 35 **[0058]** 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, PMMA (PMMA = polimetacrilato de metilo) o cualquier material equivalente.
- 40 **[0059]** Este cuerpo hueco 1 presenta un recinto central 35 que está adaptado para dar cabida a una cámara de filtración. Este recinto central 35 está delimitado por una pared inferior que se extiende en un plano sensiblemente horizontal; por paredes laterales 36 que se extienden globalmente en planos verticales; por una pared delantera 37 que se extiende globalmente en un plano vertical ortogonal a los planos de las paredes laterales verticales 36; y por una pared trasera 38 que se extiende globalmente en un plano vertical ortogonal a los planos de las paredes laterales verticales 36.
- 45 **[0060]** La pared inferior presenta una abertura que se extiende transversalmente en las inmediaciones de la pared delantera 37 de forma tal que puede entrar líquido en el recinto central 35 por esta abertura inferior transversal. Esta abertura forma una entrada 9 de líquido en el cuerpo hueco 1.
- 50 **[0061]** La pared trasera 38 comprende una abertura cilíndrica que forma una salida 10 de líquido fuera del cuerpo hueco 1. Esta salida 10 de líquido prevista en la pared trasera 38 de la caja está desplazada longitudinalmente de la entrada 9 de líquido prevista en la pared inferior. Además, esta salida 10 de líquido está dispuesta en la parte alta de la caja, de forma tal que está asimismo desplazada verticalmente de la entrada 9 de líquido.
- 55 **[0062]** Este recinto central 35, esta entrada 9 de líquido y esta salida 10 de líquido forman una cámara de filtración 8. Esta cámara de filtración 8 comprende además 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.
- 60

**[0063]** Preferiblemente, la entrada 9 de líquido y la salida 10 de líquido están centradas en un mismo plano longitudinal vertical medio del aparato.

5 **[0064]** El recinto central 35 del cuerpo hueco 1 está adaptado para dar cabida a un dispositivo de filtración 11. El dispositivo de filtración 11 está dispuesto entre la entrada 9 de líquido y la salida 10 de líquido.

**[0065]** Este dispositivo de filtración 11 puede ser de cualquier tipo conocido.

10 **[0066]** Por ejemplo, el dispositivo de filtración 11 comprende un armazón rígido y un velo filtrante - en particular un tejido filtrante - que va en este armazón rígido. Así pues, un dispositivo de filtración 11 de este tipo es autoportante y puede ser manipulado fácilmente por un usuario.

15 **[0067]** El aparato comprende asimismo una trampilla 6 de acceso a este dispositivo de filtración. 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. Nada impide que la trampilla de acceso 6 se extienda al menos parcialmente hacia adelante. Preferiblemente, 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.

20 **[0068]** Preferiblemente, el dispositivo de filtración 11 es un dispositivo que va montado en el recinto central 35 del cuerpo hueco 1 a la manera de un cajón. Para hacer esto, el armazón rígido del dispositivo de filtración 11 presenta dos nervaduras que discurren lateralmente en cada lado del dispositivo de filtración 11. Estas nervaduras presentan formas y dimensiones conformes a y conjugadas con las formas y dimensiones de ranuras solidarias del cuerpo hueco 1. Estas ranuras solidarias del cuerpo hueco 1 discurren verticalmente a lo largo de las caras interiores de las paredes laterales verticales del cuerpo hueco 1. Así pues, las nervaduras del dispositivo de filtración 11 están adaptadas para cooperar con las ranuras del cuerpo hueco 1 del aparato.

30 **[0069]** Así, la extracción del dispositivo de filtración resulta de un desplazamiento en traslación del dispositivo de filtración 11 a lo largo de las ranuras del cuerpo hueco 1. Así pues, un usuario puede fácilmente retirar el dispositivo de filtración 11 del cuerpo hueco 1 con vistas, por ejemplo, a proceder a su limpieza. Una vez limpiado el dispositivo de filtración 11, un usuario puede sin dificultad introducir de nuevo el dispositivo de filtración 11 en el cuerpo hueco 1 orientando el dispositivo de filtración 11 de forma tal que las nervaduras del dispositivo de filtración 11 queden situadas enfrente de las ranuras del cuerpo hueco, y después haciendo que el dispositivo de filtración 11 se deslice al interior del cuerpo 1.

35 **[0070]** El dispositivo de filtración 11 comprende además un asa 28 prevista en una parte superior del dispositivo de filtración 11 para así facilitar las manipulaciones del dispositivo de filtración 11. En particular, un usuario puede fácilmente montar/desmontar el dispositivo de filtración 11 por medio de esta asa 28 cuando el aparato está fuera del líquido y descansa en una superficie horizontal.

40 **[0071]** En el modo preferencial de realización de la invención que está representado en las figuras, los órganos rodantes de guiado 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.

45 **[0072]** 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 prevista bajo el aparato.

50 **[0073]** 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 20, 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 que es accionado por el correspondiente motor de accionamiento 20.

55 **[0074]** 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.

60 **[0075]** Además, los cepillos 4 son preferiblemente asimismo accionados en rotación desde al menos un motor eléctrico 20 de accionamiento de las ruedas delanteras 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 tal manera 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.

5 **[0076]** Así, en el modo de realización representado, los órganos rodantes están constituidos por ruedas delanteras motrices 2, ruedas traseras no motrices 3 y cepillos 4 que participan en la impulsión y en el guiamiento 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.

10 **[0077]** 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.

15 **[0078]** 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.

20 **[0079]** Además, según un modo de realización preferencial de la invención, el aparato comprende asimismo un asa de maniobra 7 que le permite a un usuario llevar el aparato para sumergirlo en un líquido y sacarlo del mismo. Esta asa 7 está preferiblemente dispuesta en el lado opuesto al de la salida 10 de líquido, de forma tal que al colgarse el cuerpo hueco 1 de esta asa, el aparato bascula espontáneamente en virtud del efecto de la gravedad para así pasar a adoptar una posición en la cual la salida 10 de líquido queda situada debajo de la entrada 9 de líquido, lo cual permite efectuar un vaciado del aparato. Al pasar el aparato de la posición de limpieza a la posición de vaciado, los residuos aspirados por el aparato son mantenidos en el dispositivo de filtración y no son susceptibles de salir de nuevo del aparato.

25 **[0080]** La circulación de líquido en el cuerpo hueco 1 del aparato está representada esquemáticamente en la figura 7 por medio de las flechas 66. 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 presenta paredes porosas que están adaptadas para dejar pasar el líquido pero retener los residuos sólidos 60. El líquido filtrado llega entonces a la salida 10 de líquido y es expulsado al estanque del que procede en la parte de detrás del aparato.

30 **[0081]** Según el modo preferencial que está representado en las figuras, la columna de admisión 15 forma una pared antirretorno 16 que impide que los residuos que han llegado al dispositivo de filtración 11 salgan de nuevo por la entrada 9 de líquido al estar parada la bomba 12.

35 **[0082]** Un aparato según la invención comprende además un dispositivo motorizado de bombeo de líquido que comprende un motor eléctrico 12 de bombeo que presenta un árbol motriz rotativo 13 acoplado a una hélice de bombeo 14 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, que están conectadas por este circuito hidráulico.

40 **[0083]** Según la invención, la hélice de bombeo 14 interpuesta en el circuito hidráulico entre la entrada 9 de líquido y la salida 10 de líquido presenta un eje de rotación inclinado que forma con dicha dirección longitudinal un ángulo  $\alpha$  no nulo y distinto de 90°.

45 **[0084]** La hélice de bombeo 14 está adaptada para generar un caudal de líquido orientado según su eje 51 hacia la salida 10 de líquido alejándose de la base del cuerpo hueco 1.

50 **[0085]** 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.

55 **[0086]** Preferiblemente, cada motor de bombeo 12 presenta un árbol motriz rotativo 13 inclinado que forma con la dirección longitudinal el mismo ángulo  $\alpha$  no nulo y distinto de 90°.

60 **[0087]** Preferiblemente, el eje 51 de rotación de la hélice de bombeo 14 interpuesta en el circuito hidráulico es paralelo a la dirección media inclinada que pasa por la entrada 9 de líquido y la salida 10 de líquido, que están conectadas por este circuito hidráulico.

- 5 **[0088]** Por ende, el desplazamiento longitudinal entre la entrada 9 de líquido y la salida 10 de líquido viene determinado por la inclinación de la bomba.
- 10 **[0089]** Preferiblemente, el desplazamiento longitudinal entre la entrada 9 de líquido y la salida 10 de líquido es superior a un 50% - y en particular es superior a un 75% - de las dimensiones exteriores del aparato a lo largo de la dirección longitudinal.
- 15 **[0090]** En consecuencia, el circuito hidráulico que conecta a esta entrada 9 de líquido y esta salida 10 de líquido abarca más de un 50% - en particular un 75% - de la medida exterior del aparato a lo largo de la dirección longitudinal.
- 20 **[0091]** Para una altura equivalente, el aparato presenta una mayor longitud disponible para el circuito hidráulico, siendo todo lo otro igual, lo cual permite minimizar las desviaciones y tortuosidades del trayecto hidráulico y por consiguiente las pérdidas de carga.
- 25 **[0092]** La elección del ángulo  $\alpha$  determina la compacidad vertical del aparato. Gracias a su eje de bombeo inclinado, un aparato según la invención presenta una resistencia hidráulica reducida con respecto a un aparato conocido con eje de bombeo vertical.
- 30 **[0093]** En las figuras, el ángulo  $\alpha$  es del orden de  $30^\circ$  con respecto a la dirección longitudinal horizontal.
- 35 **[0094]** Preferiblemente, la entrada 9 de líquido transversal prevista en la pared inferior de la caja presenta una sección sensiblemente igual a la sección de la salida 10 de líquido prevista en la pared trasera de la caja.
- 40 **[0095]** Esta entrada 9 de líquido transversal presenta una forma sensiblemente rectangular cuya longitud es del orden de siete veces la anchura. La salida 10 de líquido presenta una forma sensiblemente circular cuyo radio es del orden de una vez y media la anchura de la entrada 9 de líquido.
- 45 **[0096]** Nada impide prever otras dimensiones y otras formas de la sección de la entrada de líquido y de la salida de líquido.
- 50 **[0097]** El motor de bombeo 12 está alojado en una caja estanca 17. Esta caja estanca 17 presenta una abertura axial que permite el paso del árbol motriz rotativo 13. Esta abertura queda preferiblemente estanqueizada por una junta tórica 18 dispuesta entre el árbol motriz 13 y la abertura de la caja 17.
- 55 **[0098]** El motor de bombeo 12 es preferiblemente alimentado por medio de un cable eléctrico estanco que conecta el aparato a una red eléctrica doméstica.
- 60 **[0099]** La figura 1 presenta la zona 19 de entrada del cable eléctrico en el aparato. Este cable de alimentación eléctrica del motor de bombeo 12 no está representado en las figuras en aras de la claridad.
- [0100]** El motor de bombeo puede ser de cualquier tipo conocido.
- [0101]** Según un modo preferencial de realización, el motor de bombeo 12 es un motor de baja tensión.
- [0102]** Como se ha indicado anteriormente, preferiblemente el desplazamiento del aparato según la invención por sobre la superficie sumergida a limpiar se realiza por medio de las ruedas delanteras motrices 2. Estas ruedas delanteras motrices 2 son por ejemplo accionadas en rotación por medio de un motor eléctrico 20. Este motor eléctrico 20 es alimentado por el mismo cable de alimentación eléctrica como el motor de bombeo 12.
- [0103]** Preferiblemente, cada motor eléctrico 20 está asimismo dispuesto dentro de la caja estanca 17 en la cual está dispuesto el motor de bombeo 12.
- [0104]** Cada motor eléctrico es preferiblemente un motor eléctrico de baja tensión.
- [0105]** 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  $18 \text{ m}^3/\text{h}$ . 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 0 250 338 equipado con el mismo motor de bombeo y de la misma altura produce un caudal del orden de  $15 \text{ m}^3/\text{h}$ . 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.
- [0106]** Ni que decir tiene que la invención puede ser objeto de numerosas variantes de realización y aplicaciones.

**[0107]** Por ejemplo, según un modo de realización no representado en las figuras, el aparato puede comprender varias entradas de líquido, varias salidas de líquido y varios circuitos hidráulicos, por ejemplo uno a la izquierda y uno a la derecha.

5

**[0108]** Además la invención se aplica a un aparato bidireccional capaz de efectuar un movimiento retrógrado.

## REIVINDICACIONES

1. Aparato limpiador de superficies sumergidas que comprende:  
 5 - un cuerpo hueco (1) y órganos (2, 3, 4) de guiamento y de impulsión de dicho cuerpo (1) por sobre la superficie sumergida en al menos un sentido de avance privilegiado y según una dirección principal de avance llamada dirección longitudinal,  
 - una cámara de filtración (8) que queda prevista dentro de dicho cuerpo (1) y presenta:  
 10 • al menos una entrada (9) de líquido en el cuerpo hueco (1) situada en la base de dicho cuerpo (1),  
 • al menos una salida (10) de líquido fuera del cuerpo hueco (1) situada a distancia de la base del cuerpo hueco (1),  
 • al menos un circuito hidráulico adaptado para asegurar una 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 (12, 13, 14) de bombeo de líquido que comprende un motor de bombeo (12) que presenta un árbol motriz rotativo (13) acoplado a al menos una hélice de bombeo axial (14) interpuesta en un  
 15 circuito hidráulico de forma tal que genera en el mismo un caudal de líquido entre cada entrada (9) de líquido y cada salida (10) de líquido conectadas por este circuito hidráulico,  
 - cada salida (10) de líquido está desplazada, según dicha dirección longitudinal, de cada entrada (9) de líquido con la cual está en comunicación por medio de un circuito hidráulico,  
 estando dicho aparato limpiador de superficies sumergidas **caracterizado por el hecho de que:**  
 20 - cada hélice de bombeo axial (14) interpuesta en un circuito hidráulico entre una entrada (9) de líquido y una salida (10) de líquido presenta un eje de rotación inclinado (51) que forma con dicha dirección longitudinal un ángulo no nulo y distinto de 90°, estando dicha hélice de bombeo axial adaptada para generar un caudal de líquido orientado según su eje hacia esta salida (10) de líquido alejándose de la base de dicho cuerpo (1).
- 25 2. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende una trampilla (6) de acceso al dispositivo de filtración que está prevista en una pared superior del cuerpo hueco (1) y adaptada para permitir el desmontaje del dispositivo de filtración y su paso por esta trampilla de acceso (6).
- 30 3. Aparato según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** comprende una trampilla (6) de acceso al dispositivo de filtración que está prevista en una pared delantera del cuerpo hueco (1) y adaptada para permitir el desmontaje del dispositivo de filtración y su paso por esta trampilla de acceso (6).
- 35 4. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** cada motor de bombeo (12) presenta un árbol motriz rotativo (13) inclinado que forma con la dirección longitudinal un ángulo no nulo y distinto de 90°.
5. Aparato según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** cada motor de bombeo (12) presenta un árbol rotativo (13) coaxial al eje (51) de rotación de una hélice de bombeo axial (14).
- 40 6. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** el eje (51) de rotación de cada hélice de bombeo axial (14) interpuesta en un circuito hidráulico es paralelo a la dirección media inclinada que pasa por la entrada (9) de líquido y la salida (10) de líquido, conectadas por este circuito hidráulico.
- 45 7. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por el hecho de que** al menos una salida (10) de líquido fuera del cuerpo hueco (1) es sensiblemente coaxial, al menos con una aproximación de 5°, al eje (51) de rotación de una hélice de bombeo axial (14).
- 50 8. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo hueco (1) está formado principalmente por una caja cóncava que delimita a un recinto principal (35), presentando esta caja aberturas previstas respectivamente en la parte baja de la caja y en la parte trasera de la caja, formando estas aberturas respectivas dicha(s) entrada(s) (9) de líquido y dicha(s) salida(s) (10) de líquido.
- 55 9. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por el hecho de que** cada motor de bombeo (12) de cada circuito hidráulico está dispuesto debajo de la dirección inclinada que pasa por la entrada (9) de líquido y la salida (10) de líquido desplazada longitudinalmente, estando dicha entrada líquido y dicha salida de líquido conectadas por este circuito hidráulico.
- 60 10. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por el hecho de que** comprende un carenado (48) de hélice que rodea a la hélice de bombeo axial (14) a todo lo alto de la misma.
11. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por el hecho de que** dichos órganos (2, 3, 4) de impulsión de dicho cuerpo (1) por sobre la superficie sumergida comprenden al menos un motor eléctrico de impulsión (20).

12. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por el hecho de que** comprende al menos un eje con ruedas (2) direccionales o no direccionales que discurre según una dirección perpendicular a la dirección longitudinal.
- 5 13. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por el hecho de que** comprende un único circuito hidráulico, comprendiendo este circuito una o varias entradas (9) de líquido situadas en la base y en la parte delantera de dicho cuerpo hueco (1) y una o varias salidas (10) de líquido situadas a distancia de la base del cuerpo hueco (1) al nivel de una parte trasera de dicho cuerpo hueco (1).
- 10 14. Aparato según la reivindicación 13, **caracterizado por el hecho de que** comprende un único dispositivo de bombeo (12, 13, 14) que comprende un único motor de bombeo (12) que presenta un árbol motriz rotativo (13) acoplado a una única hélice de bombeo (14) con eje de rotación (51) inclinado.
- 15 15. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por el hecho de que** cada hélice de bombeo (14) presenta un eje de rotación (51) inclinado que forma con dicha dirección longitudinal un ángulo comprendido entre 15° y 60°.

Fig 1

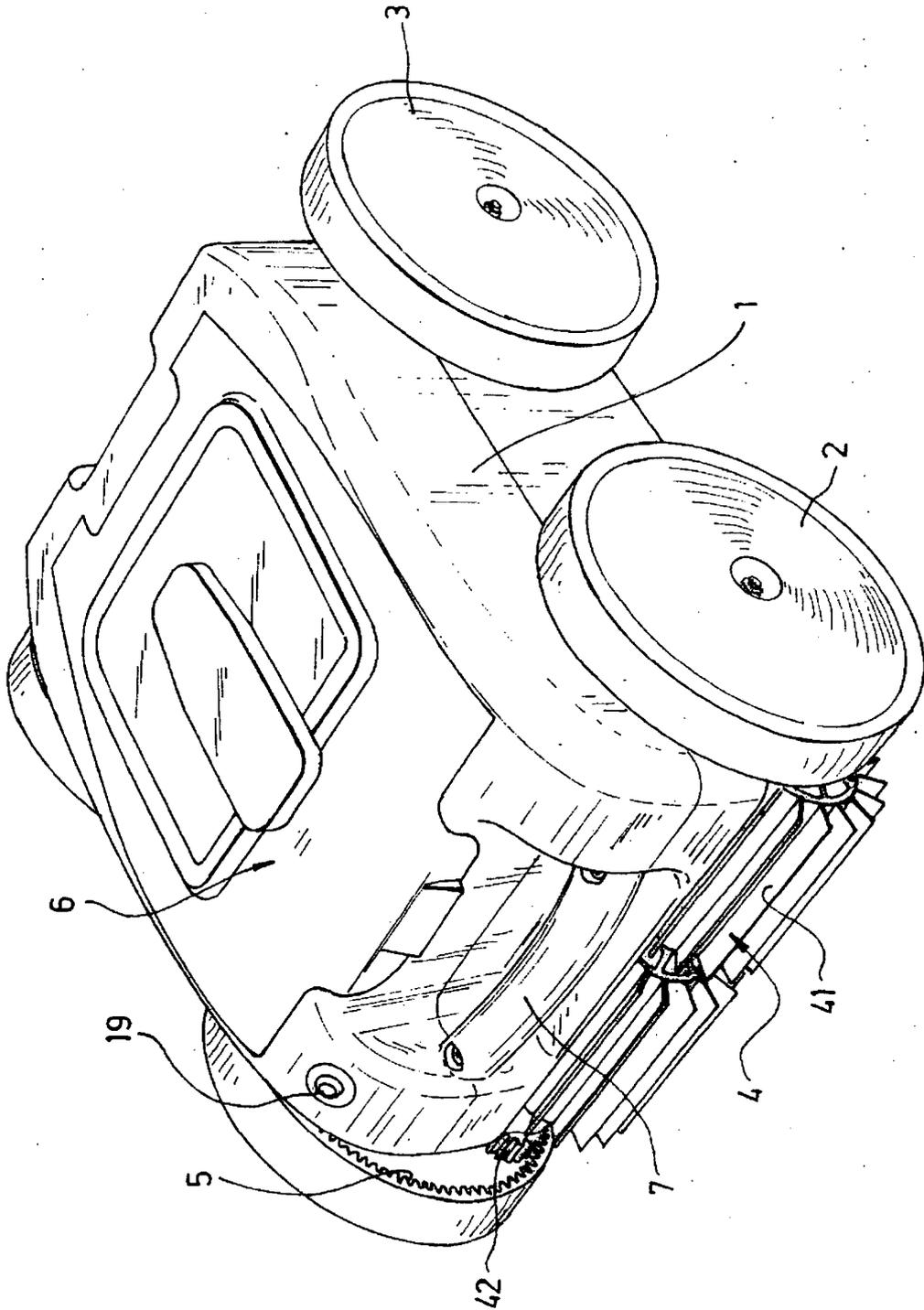


Fig 2

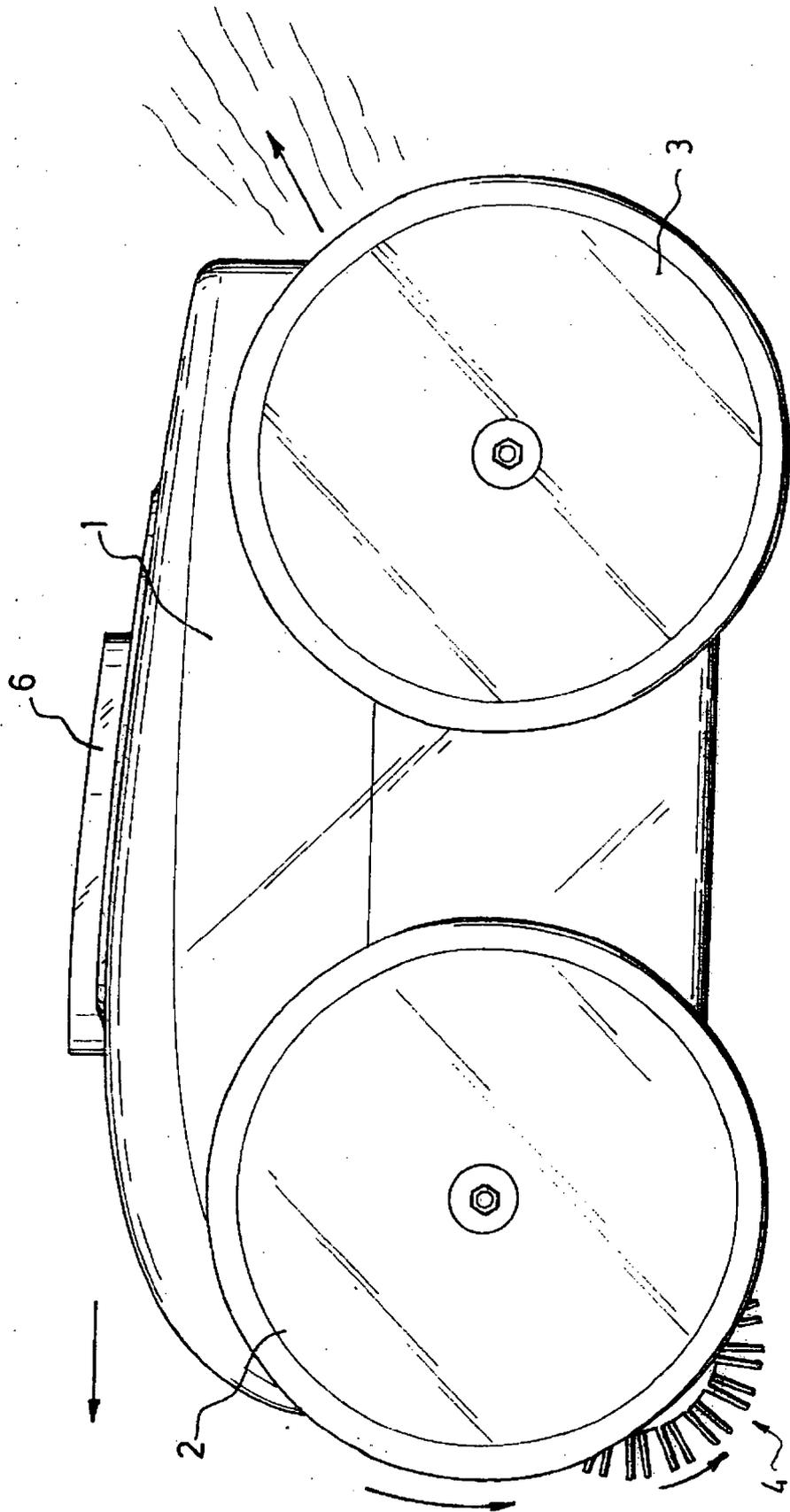


Fig 3

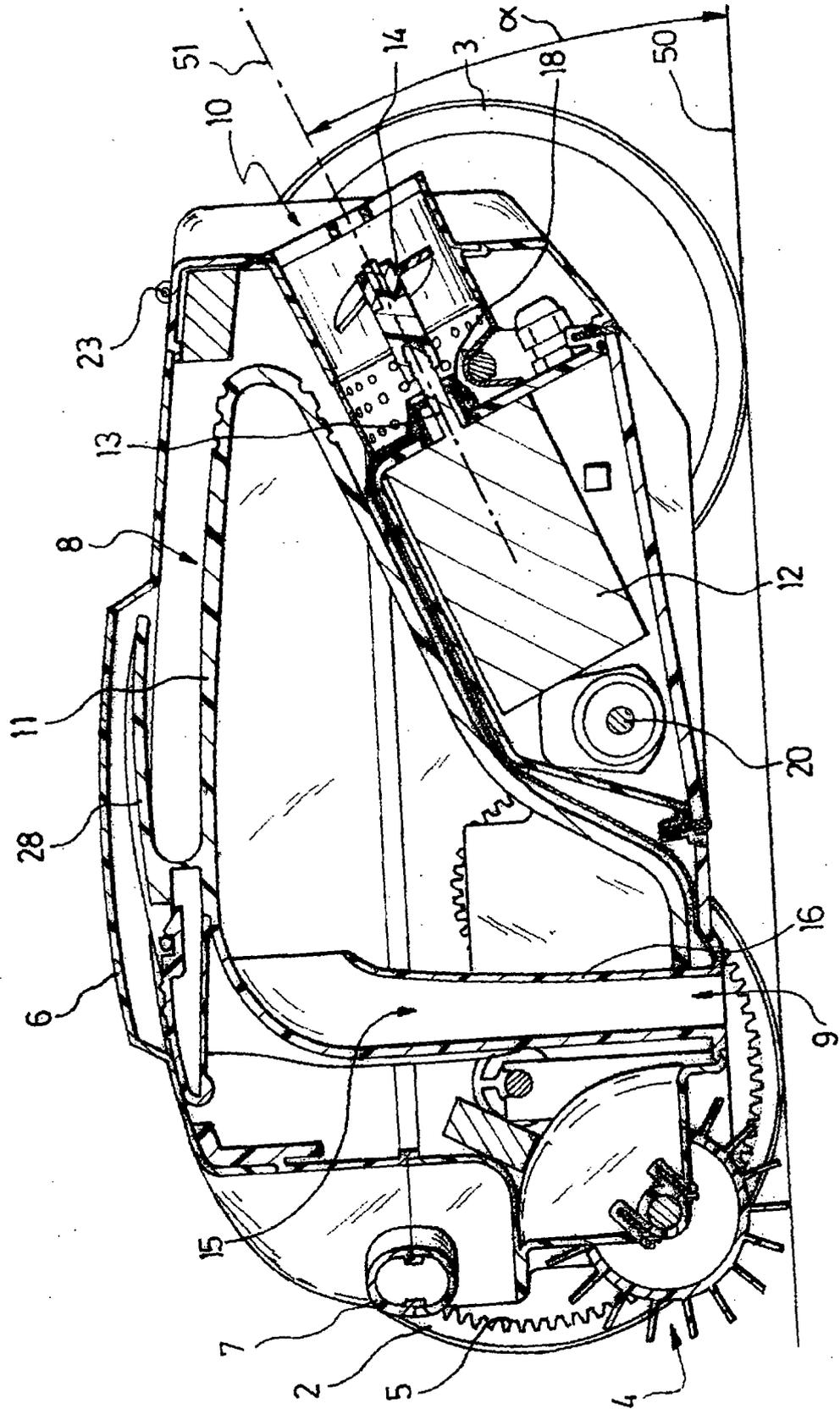


Fig 4

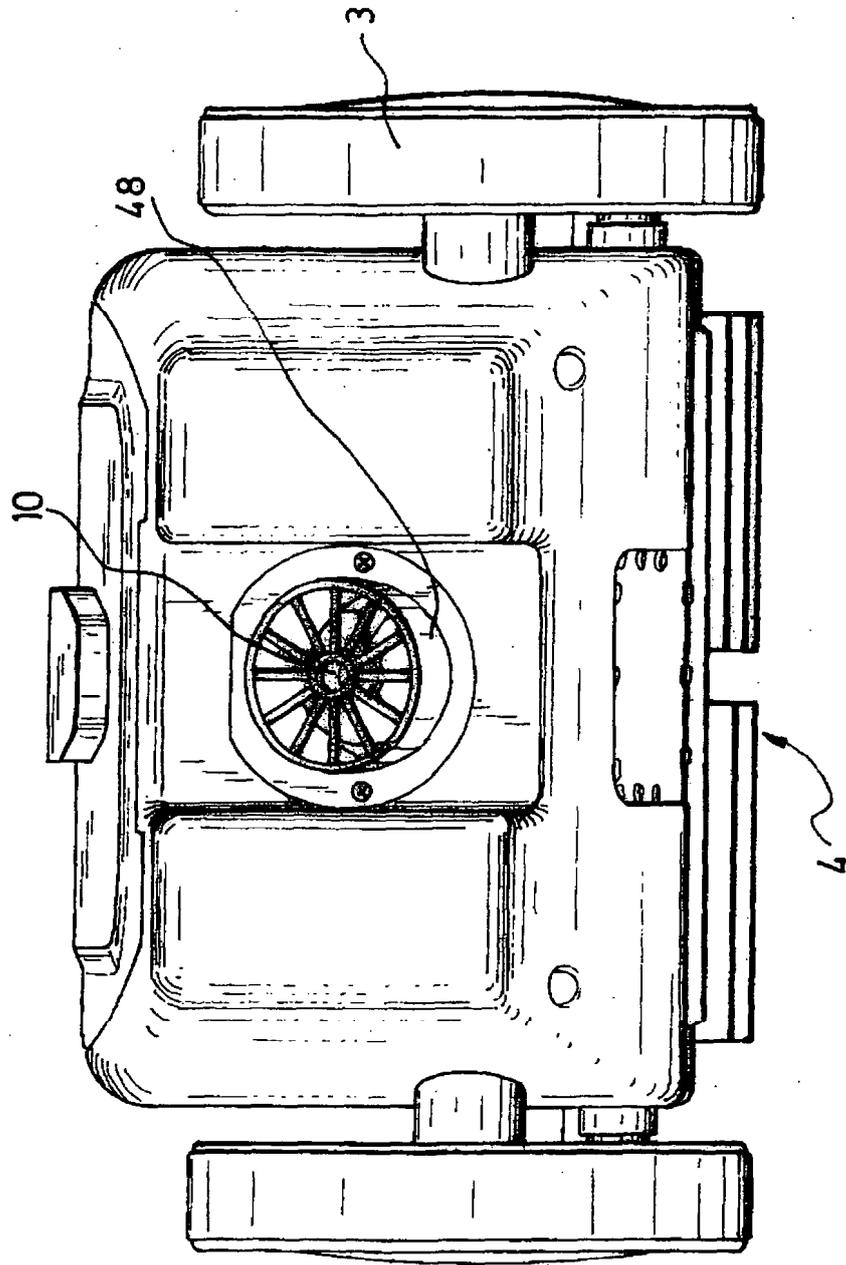


Fig 5

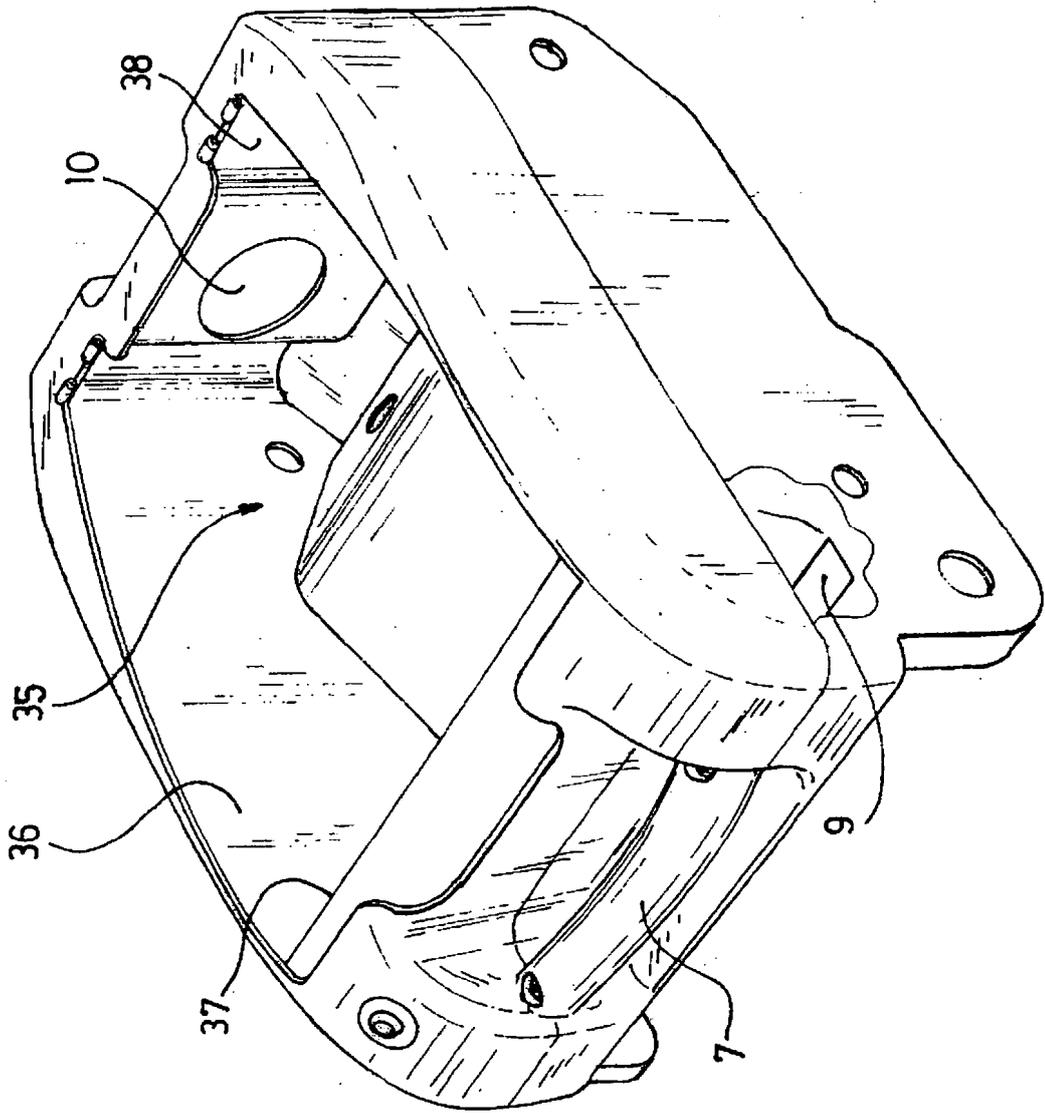


Fig 6

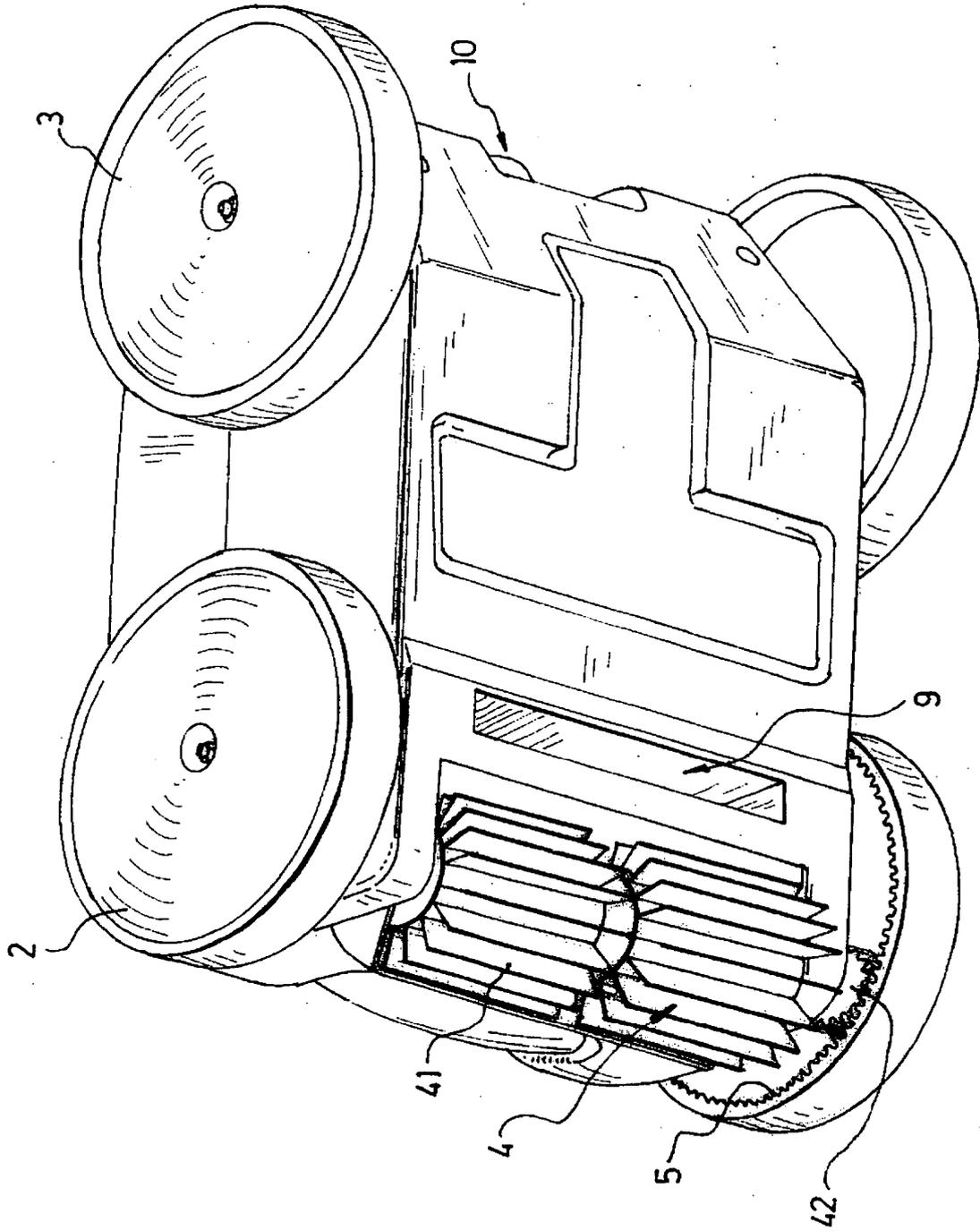


Fig 7

