

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 427**

51 Int. Cl.:

E04H 4/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2009 PCT/FR2009/051546**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2010 WO10015774**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2009 E 09740427 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2321483**

54 Título: **Aparato rodante limpiador de superficie sumergida con flujo impulsor orientable**

30 Prioridad:

04.08.2008 FR 0804424

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

13.10.2017

73 Titular/es:

**ZODIAC POOL CARE EUROPE (100.0%)
1 Quai de Grenelle
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**PICHON, PHILIPPE y
MASTIO, EMMANUEL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 637 427 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 superficie sumergida con flujo impulsor orientable

5 La invención se refiere a un aparato rodante limpiador de superficie sumergida de impulsión al menos parcialmente hidráulica, es decir, a un aparato cuyo desplazamiento sobre la superficie sumergida resulta, al menos en parte, de un esfuerzo de reacción hidráulica a un chorro hidráulico que escapa del aparato limpiador, determinando la dirección del chorro la dirección de desplazamiento del aparato rodante sobre la superficie sumergida.

10 Según una primera familia de robots limpiadores, el chorro hidráulico a presión es generado por un dispositivo motorizado de bombeo establecido dentro del aparato rodante y asimismo destinado a procurar un caudal de líquido entre una entrada de líquido al aparato y una salida de líquido fuera del aparato, a través de al menos un dispositivo de filtración.

Según otra familia de robots limpiadores, el chorro hidráulico es generado por un dispositivo motorizado de bombeo externo al aparato, que envía líquido a presión hacia el aparato.

15 El documento FR 2635068 describe un robot adaptado para desplazarse alternativamente en dos direcciones sensiblemente opuestas. Este robot comprende un dispositivo de bombeo establecido dentro del aparato y adaptado para encauzar líquido aspirado hacia una tobera autorrotativa de salida montada en el centro del aparato y por la cual es expulsado este líquido. Esta tobera autorrotativa está adaptada para adoptar dos posiciones angulares opuestas desalineadas, que están definidas por unos topes que se retraen en su contacto con un obstáculo, tal como una pared de piscina.

20 Este robot presenta varios inconvenientes, entre ellos la necesidad de sufrir un choque frontal con un obstáculo para activar el cambio de dirección del robot por retraimiento de los topes de sujeción de la tobera autorrotativa. En consecuencia, este robot no permite un cambio de dirección en medio del vaso en ausencia de un obstáculo. Adicionalmente, tal robot presenta una escasa manejabilidad y no permite optimizar el tiempo necesario para la limpieza de un vaso. De ello resulta una total ausencia de ahorro de energía.

25 El documento EP 1022411 describe un aparato rodante limpiador de superficie sumergida según el preámbulo de la reivindicación 1. El documento EP 1022411 describe un aparato rodante limpiador de superficie sumergida que comprende un motor de bombeo integrado y salidas de líquido fuera del aparato. Este aparato está adaptado para dirigir al menos una parte de un flujo hidráulico bombeado por el motor de bombeo hacia dos salidas opuestas del aparato. El flujo hidráulico es utilizado para encargarse del cambio de sentido adelante / atrás del aparato sobre la superficie sumergida. Este aparato presenta una tobera que presenta dos salidas opuestas, una hacia atrás y la otra hacia adelante, y que discurre paralelamente a la superficie sumergida en coincidencia con un canal de subida del líquido aspirado. Una válvula móvil de disco, establecida en el extremo del canal de subida y manejada por un dispositivo de programación, dirige el líquido hacia uno de los dos extremos opuestos de la tobera de salida determinantes de las dos salidas opuestas del aparato. El cambio de posición de la válvula de disco tan solo es posible cuando el dispositivo de bombeo está parado, de manera tal que el aparato tan solo puede cambiar de sentido de impulsión por efecto del flujo hidráulico mediante una parada de la bomba y una nueva puesta en marcha de esta última. Es de señalar, con esta idea, que este documento equipara sistemáticamente los términos "dirección" y "sentido", indicando que el aparato puede cambiar de dirección, mientras que, en realidad, tan solo puede cambiar de sentido de impulsión según una misma dirección longitudinal (en el sentido matemático del término). Cuando el aparato es impulsado en sentido de retroceso, adopta una trayectoria inclinada según un ángulo fijo predeterminado con respecto a su dirección longitudinal, lo cual permite recorrer la superficie sumergida mediante idas y venidas transversales en zigzag.

40 Por lo tanto, tal aparato es particularmente consumidor de energía eléctrica, dado que cada cambio de dirección obliga a una parada del motor de bombeo y a un rearranque del motor en cuanto la válvula de disco ha cambiado de posición. Ahora bien, la demanda de corriente es máxima en el rearranque de la bomba. Adicionalmente, este aparato es poco manejable debido a su procedimiento de cambio de sentido de avance, que no permite dirigirlo a voluntad sobre la superficie sumergida.

50 El documento FR 2896005 describe, asimismo, un aparato rodante limpiador que comprende una tobera de propulsión adaptada para dirigir un chorro de líquido en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del robot. Esta tobera está montada rotativa alrededor de un eje. El robot comprende, además, medios de parada de la tobera rotativa y medios de mando de estos medios de parada adaptados para ser accionados por una fuerza hidrodinámica creada por el desplazamiento del robot, de modo que, cuando el robot se detiene, la fuerza hidrodinámica se anula, lo cual libera la tobera de los medios de parada en sentido de giro y actúa su giro.

55 Uno de los inconvenientes de tal aparato radica en el hecho de que el giro de la tobera únicamente tiene lugar cuando el robot está parado. En consecuencia, el giro de la tobera puede producirse únicamente cuando el robot incide contra un obstáculo, tal como una pared de la piscina, o cuando la bomba está detenida. Por lo tanto, tal aparato adolece de los mismos inconvenientes que el aparato descrito por el documento EP 1022411, a saber, escasa manejabilidad y consumo de energía poco optimizado.

5 Los aparatos del estado de la técnica que utilizan una parte del flujo hidráulico de salida para encargarse de la impulsión del aparato y de sus cambios de dirección presentan balances energéticos poco satisfactorios. Adicionalmente, estos aparatos precisan de una interrupción de la operación de bombeo y/o de desplazamiento para permitir un cambio de sentido y/o de dirección del flujo hidráulico de salida, cosa que los hace poco manejables y poco reactivos.

En consecuencia, la invención está encaminada a proponer un aparato rodante limpiador de superficie sumergida que presenta una mejor manejabilidad que los aparatos de la técnica anterior.

10 En particular, la invención está encaminada a proponer un aparato rodante limpiador de superficie sumergida cuyo desplazamiento y cuyos cambios de dirección resultan al menos en parte de un esfuerzo de reacción hidráulica a un chorro hidráulico que se escapa del aparato limpiador, sin precisar, no obstante, interrumpir los motores de bombeo y/o de impulsión.

Asimismo, la invención está encaminada a proporcionar un aparato cuyos gastos energéticos están racionalizados, es decir, cuyos gastos energéticos están adecuados al justo de las necesidades del aparato.

15 Asimismo, la invención está encaminada a proporcionar un aparato de este tipo que pueda utilizar, a iguales prestaciones, e incluso superiores, que los aparatos de la técnica anterior, un motor de tracción de menor coste.

Asimismo, la invención está encaminada a un aparato rodante limpiador de superficie sumergida cuya relación prestaciones / coste se ve mejorada con relación a la de los aparatos anteriores. Más en particular, la invención está encaminada a proponer un aparato de este tipo cuyo coste puede ser rebajado sensiblemente, por prestaciones equivalentes, e incluso superiores a las de los aparatos conocidos.

20 En todo el texto, la expresión "dirección" designa la dirección en el sentido común del término y no en el sentido matemático del término. En otras palabras, el término "dirección" designa, en el presente documento, la "dirección orientada" en el sentido matemático del término. Por lo tanto, componentes horizontales de direcciones distintas pueden definir la misma recta, definiendo entonces cada dirección una orientación (sentido) sobre esta recta.

Para conseguir esto, la invención se refiere a un aparato rodante limpiador de superficie sumergida que comprende:

- 25
- un cuerpo hueco adaptado para ser impulsado en sentido de desplazamiento sobre la superficie sumergida al menos en un sentido de avance y según una dirección principal de avance, llamada dirección longitudinal,
 - órganos rodantes que presentan zonas de contacto con la superficie sumergida definatorias de un plano de rodadura del cuerpo hueco sobre la superficie sumergida,

30

 - una cámara de filtración que, acomodada dentro del cuerpo hueco, presenta:
 - al menos una entrada de líquido al 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,

35

 - al menos un circuito hidráulico de circulación de líquido entre dicha al menos una entrada de líquido y dicha al menos una salida de líquido a través de al menos un dispositivo de filtración,
 - al menos un dispositivo motorizado de bombeo, al menos parcialmente interpuesto en dicho circuito hidráulico y adaptado para generar un caudal de líquido entre cada entrada de líquido y cada salida de líquido relacionadas por dicho circuito hidráulico,

40

 - una guía de flujo montada sobre una salida de líquido, llamada salida de propulsión, presentando dicha guía de flujo un órgano deflector móvil para orientar la corriente de líquido que se escapa por esta salida de propulsión a través de esta guía de flujo, de modo que crea, por reacción, en correspondencia con una salida de la guía de flujo, unos esfuerzos cuya resultante, llamada esfuerzo de reacción hidráulica, presenta una componente de impulsión del aparato, paralela al plano de rodadura, no nula, llamada componente horizontal,

45

 - un accionador de arrastre giratorio de dicho órgano deflector móvil de dicha guía de flujo,
 - una unidad de mando de dicho accionador,

50 estando dicho accionador adaptado para orientar y mantener dicho órgano deflector móvil en al menos tres posiciones distintas correspondientes a tres componentes horizontales de direcciones distintas aptas para impulsar el aparato según al menos tres direcciones distintas, de las cuales al menos una corresponde a la dirección longitudinal, y otra es diferente a la vez de la dirección longitudinal y de la dirección opuesta a la dirección

longitudinal.

Un aparato según la invención puede cambiar de dirección mediante un desplazamiento de un órgano deflector móvil de la guía de flujo direccional. En particular, un desplazamiento de dicho órgano deflector móvil de la guía de flujo direccional lleva consigo un cambio de dirección de la componente horizontal del esfuerzo de reacción hidráulica, lo cual lleva consigo un cambio de trayectoria del aparato, el cual, así, puede girar y ser dirigido sobre la superficie sumergida. En la práctica, el órgano deflector móvil de la guía de flujo se mantiene en una primera posición para encargarse de un desplazamiento del aparato según la dirección longitudinal principal de avance. Un desplazamiento –especialmente un giro– del órgano deflector móvil de la guía de flujo hacia una segunda posición correspondiente a una segunda dirección distinta de la dirección longitudinal (y no a una mera inversión de sentido en la misma dirección) ubica el aparato sobre una trayectoria curvilínea. El aparato sigue esta trayectoria curvilínea por tanto tiempo como dicho órgano deflector móvil de la guía de flujo se mantiene en esta segunda posición. Un retorno de dicho órgano deflector móvil de la guía de flujo hacia la primera posición correspondiente a la dirección longitudinal permite que el aparato reemprenda un desplazamiento rectilíneo sobre la superficie sumergida según esta dirección longitudinal principal de avance. Por lo tanto, el desplazamiento de cada órgano deflector móvil de la guía de flujo permite orientar la trayectoria del aparato sobre la superficie sumergida, es decir, dirigirlo haciéndolo girar en uno u otro sentido.

Adicionalmente, este cambio de dirección no precisa de una interrupción del dispositivo de bombeo, de manera tal que un aparato según la invención presenta una manejabilidad mejorada con respecto a los aparatos de la técnica anterior.

Además, el órgano deflector móvil de la guía de flujo recibe el arrastre de desplazamiento –especialmente en sentido de giro– de un accionador gobernado por una unidad de mando. En consecuencia, un aparato según la invención puede cambiar de dirección en cualquier punto de un vaso que haya de limpiarse, lo cual faculta la implantación de programas de limpieza específicos de cada tipo de vaso que haya de limpiarse. En particular, un vaso que presenta una forma atípica con rincones puede ser limpiado con facilidad por un aparato según la invención, dado que éste permite todo tipo de cambio de dirección.

El aparato de la invención presenta tres trayectorias priorizadas, correspondiendo cada trayectoria a una dirección de la componente horizontal del esfuerzo de reacción hidráulica definida por la posición del órgano deflector móvil de la guía de flujo –especialmente, de la guía de flujo alrededor de su eje de giro–. Al ser distintas las tres direcciones, al menos dos trayectorias son secantes, de manera tal que el aparato puede ser desplazado siguiendo cualquier trayectoria definida como una suma de desplazamiento a lo largo de cada una de las trayectorias priorizadas. De acuerdo con una primera variante de realización de la invención, dicha guía de flujo es una guía de flujo direccional tubular montada rotativa sobre la salida de propulsión alrededor de un eje de giro, y esta guía de flujo tubular presenta al menos una pared deflectora no perpendicular al plano de abertura de dicha salida de propulsión sobre la que va montada, de modo que la corriente de líquido que se escapa por esta salida de propulsión pueda ser desviada por esta pared deflectora. Y dicho accionador está adaptado para arrastrar en su giro dicha guía de flujo en su conjunto alrededor de dicho eje de giro. Por lo tanto, en esta variante, dicho órgano deflector móvil está determinado a partir de la propia guía de flujo tubular, en su conjunto.

De acuerdo con una segunda variante de realización que puede estar combinada con la anterior, dicha guía de flujo comprende, en calidad de órgano deflector móvil, al menos una aleta deflectora montada móvil en el interior de la guía de flujo con objeto de extenderse:

- en una primera dirección correspondiente a una primera orientación, llamada orientación nominal, del flujo procedente de dicha salida de propulsión para un primer valor de caudal, llamado caudal nominal, del flujo emitido por el dispositivo motorizado de bombeo,
- en al menos una segunda dirección correspondiente a una segunda orientación, distinta de la orientación nominal, del flujo procedente de dicha salida de propulsión para al menos un segundo valor de caudal del flujo emitido por el dispositivo motorizado de bombeo, distinto del caudal nominal.

Ventajosamente, dicha primera dirección se corresponde con la dirección longitudinal hacia la parte trasera del aparato, de modo que este último es impulsado según la dirección longitudinal principal de avance hacia adelante por la componente hidráulica del flujo orientado según esta primera dirección.

En una forma de realización particularmente ventajosa de esta segunda variante, dicha aleta deflectora está articulada alrededor de un eje de giro en el interior de la guía de flujo, y recuperada elásticamente a una primera posición no alineada con la orientación del flujo por la guía de flujo, estando el conjunto adaptado para que la orientación de la aleta con respecto a su eje de articulación sea dependiente del valor del caudal del flujo por la guía de flujo. Cuando el dispositivo de bombeo emite el flujo con el caudal nominal, dicha aleta queda alineada con la orientación general de la guía de flujo, el aparato es impulsado según su dirección principal de avance. Cuando el caudal del flujo por la guía de flujo es diferente del caudal nominal, los esfuerzos hidrodinámicos sobre la aleta se ven modificados, de modo que ésta ya no está alineada con la orientación general de la guía de flujo. Por ejemplo, cuando el flujo es inferior al caudal nominal, la aleta es recuperada elásticamente en la proximidad de la pared

interna de la guía de flujo y, cuando el flujo es superior al caudal nominal, la aleta es desplazada más allá de su posición de alineamiento con la orientación de la guía de flujo, en antagonismo con su recuperación elástica (pudiendo estar dotada la pared interna de la guía de flujo de un álabe fijo deflector encarado con la aleta móvil deflectora, para provocar este pivotamiento suplementario de la aleta deflectora en antagonismo con los medios de recuperación elástica, en caso de aumento del flujo más allá del caudal nominal). En esta segunda variante, dicho accionador de arrastre está determinado a partir de la combinación del dispositivo de bombeo y de los medios de recuperación elástica de la aleta deflectora.

Ventajosamente, el accionador está adaptado para orientar y mantener el órgano deflector móvil de la guía de flujo en cualquier posición —especialmente, para orientar y mantener dicha guía de flujo en cualquier posición alrededor del eje de giro—, de modo que la correspondiente componente horizontal pueda presentar cualquier dirección —especialmente, alrededor del eje de giro—.

De acuerdo con una forma ventajosa de realización, la guía de flujo puede ser desplazada y mantenida en posición en cualquier punto alrededor del eje de giro. La guía de flujo puede experimentar un giro de 360° alrededor de su eje de giro, de modo que el flujo de salida se puede orientar en 360° alrededor del eje de giro de la guía de flujo. Por lo tanto, un aparato según la invención puede pivotar en 360° en cualquier punto de la superficie sumergida para alcanzar cualquier otro punto de la superficie sumergida en línea recta (en el caso de un vaso de forma convexa en el sentido matemático del término). Por lo tanto, un aparato según esta forma ventajosa de realización es particularmente manejable. Esta manejabilidad permite a un aparato según la invención asumir la limpieza de las superficies que presentan formas tortuosas tales como las superficies de piscinas que imitan lagunas y, de manera general, las superficies de las piscinas de formas libres. Adicionalmente, un aparato según esta forma ventajosa de realización resulta particularmente adecuado para los programas de limpieza complejos que obligan a frecuentes cambios de dirección, especialmente por distancias pequeñas. Un aparato según la invención también resulta particularmente adecuado para la limpieza de las piscinas que presentan formas simples, especialmente de las piscinas rectangulares, permitiendo un desplazamiento metódico y optimizado del aparato sobre la superficie de la piscina. El desplazamiento de la guía de flujo puede ser continuo alrededor de su eje de giro, de modo que el flujo de salida también se puede orientar constantemente en 360° alrededor del eje de giro de la guía de flujo.

Para obtener el máximo de efectos del esfuerzo de reacción hidráulica, ventajosamente y de acuerdo con la invención, dicha guía de flujo emerge con relación a las paredes superiores del aparato opuestas al plano de rodadura, de modo que la corriente de líquido que se escapa de la guía de flujo pueda propagarse libremente sin topar con órganos del aparato.

La forma de la guía de flujo y su disposición sobre la salida de propulsión pueden ser de cualquier tipo adaptado para permitir la orientación de la corriente de líquido que se escapa por esta salida de propulsión a través de esta guía de flujo, de modo que ésta cree un esfuerzo de reacción hidráulica que presente una componente horizontal no nula.

Ventajosamente, la guía de flujo presenta al menos una pared no perpendicular al plano de abertura de dicha salida de propulsión sobre la cual va montada, de modo que la corriente de líquido que se escapa por esta salida de propulsión pueda ser desviada por esta pared. Adicionalmente, al ser pivotante la guía de flujo alrededor de su eje de giro, esta pared no perpendicular al plano de abertura de la salida de propulsión es asimismo pivotante alrededor del eje de giro de la guía de flujo, lo cual permite desviar el flujo hidráulico de salida en todas direcciones, dependiendo la dirección de la desviación de la posición de esta pared.

Ventajosamente, la guía de flujo es acodada. De acuerdo con una forma de realización, la guía de flujo presenta una porción inferior que se extiende en línea con el plano de abertura de la salida de propulsión y una porción superior que se extiende según un eje inclinado con relación al eje del plano de abertura de la salida de propulsión, estando relacionadas estas dos porciones mediante una porción intermedia acodada. La salida de propulsión puede, por ejemplo, presentar una abertura circular, y presentar la porción inferior de la guía de flujo una forma cilíndrica de sección recta circular de igual dimensión que la abertura circular de la salida de propulsión y de igual eje de simetría.

La salida de propulsión puede estar arbitrada en uno de los extremos longitudinales del aparato o en cualquier lugar entre estos extremos, especialmente en el centro de las paredes superiores del aparato. No obstante, ventajosamente y de acuerdo con la invención, la salida de propulsión sobre la cual va montada la guía de flujo se halla desplazada hacia atrás según la dirección longitudinal de cada entrada de líquido con la que está comunicada por intermedio de un circuito hidráulico.

Ventajosamente, el eje de giro de la guía de flujo forma con el plano de rodadura un ángulo comprendido entre 30° y 150°.

De acuerdo con una forma ventajosa de realización de la invención, la guía de flujo presenta una forma adaptada para que la corriente de líquido que se escapa por dicha salida trasera a través de esta guía de flujo pueda, además, crear por reacción un esfuerzo de reacción hidráulica que presente una componente vertical del aparato hacia abajo no nula. Esta componente vertical no nula del esfuerzo de reacción hidráulica coadyuva a mantener el aparato presionado contra la superficie sumergida.

De acuerdo con una forma ventajosa de realización de la invención, el aparato comprende al menos un motor eléctrico de arrastre de al menos un órgano rodante, llamado órgano rodante motor, con objeto de determinar un dispositivo adicional impulsor apto para impulsar, por mediación de este(-os) órgano(s) rodante(s) motor(es), el cuerpo hueco en sentido de desplazamiento sobre la superficie sumergida.

5 El motor eléctrico de arrastre puede ser utilizado constantemente de manera concomitante con la impulsión hidráulica o únicamente como medio impulsor adicional específico para ciertas situaciones específicas. Por ejemplo, cada motor eléctrico de arrastre de los órganos rodantes motores puede ponerse en marcha únicamente cuando el aparato topa con una pared vertical, para ayudarlo a subir esta pared. En particular, de acuerdo con una forma ventajosa de realización, un órgano rodante motor es una rueda establecida en un flanco lateral del aparato que
10 comprende una corona de dentado interior adaptada para recibir el engrane de un piñón, llamado piñón de rueda, arrastrado giratoriamente por un motor eléctrico de arrastre. El piñón de rueda puede o no ser solidario del eje de arrastre del motor eléctrico. Preferentemente, el aparato comprende un mecanismo de desembrague para que el arrastre de la rueda motriz por el motor eléctrico se produzca tan solo cuando el aparato topa con una pared o cualquier otra situación específica. Este mecanismo de desembrague ventajosamente está gobernado por una
15 unidad de mando.

Un aparato equipado con una salida de líquido trasera asociado a unas ruedas susceptibles de ser motrices previo gobierno de una unidad de mando —especialmente, unas ruedas delanteras— puede presentar numerosos programas específicos de numerosas situaciones afrontadas corrientemente durante el desarrollo de la operación normal de un aparato limpiador en un vaso, tal como una piscina. En particular, cuando tal aparato topa con una pared vertical al
20 final de una trayectoria sobre una pared horizontal o sensiblemente horizontal, las ruedas delanteras del aparato quedan presionadas contra esta pared vertical por causa de la componente horizontal del esfuerzo de reacción hidráulica, de modo que la parte delantera del aparato se eleva a lo largo de la pared vertical. Para facilitar esta ascensión, los motores eléctricos de arrastre adicionales pueden engranarse en las ruedas. En consecuencia, las ruedas motrices asociadas al flujo hidráulico permiten el ascenso del aparato a lo largo de la pared vertical.

25 Un aparato según la invención permite asimismo gestionar de manera particularmente eficaz los pasos de reborde de escalón, es decir, de las aristas conexas de junta entre una pared vertical y una pared horizontal. Del mismo modo que con el afrontamiento de una pared vertical, la componente horizontal del chorro hidráulico se encarga de la opresión de los órganos rodantes motores contra las paredes, de manera tal que el aparato se eleva adosado a la pared vertical. Cuando los órganos rodantes motores se despegan de la pared vertical y, por lo tanto, ya no permiten
30 impulsar el aparato, la impulsión hidráulica proporciona la potencia necesaria para permitir el pivotamiento del aparato hacia el sentido del retorno del contacto de sus órganos rodantes con la pared horizontal determinante del reborde de escalón.

Ventajosamente, un aparato comprende un eje delantero portador de al menos un órgano rodante motor montado con relación al cuerpo hueco rotativo alrededor de un eje transversal.

35 Ventajosamente, el eje delantero es portador de dos órganos rodantes motores respectivamente montados en cada uno de los extremos del eje, siendo arrastrado giratoriamente cada órgano rodante motor por un motor eléctrico de arrastre.

Los motores eléctricos del aparato pueden ser alimentados por una alimentación eléctrica exterior al aparato, por mediación de un cable eléctrico, o por una alimentación eléctrica interna al aparato, tal como acumuladores de
40 energía eléctrica.

De acuerdo con una variante ventajosa de la invención, los motores eléctricos son alimentados por una batería embarcada en el aparato.

Tal batería puede alimentar lo mismo un motor eléctrico de arrastre que el accionador de arrastre giratorio de la guía de flujo de un aparato según la invención.

45 Ventajosamente, el dispositivo de bombeo comprende un motor eléctrico de bombeo que comprende un árbol rotativo motor acoplado a una hélice de bombeo axial interpuesta en un circuito hidráulico cuyo eje de giro está inclinado con respecto a la dirección longitudinal y es distinto del eje de giro de dicha guía de flujo.

Ventajosamente, la unidad de mando es programable en orden a permitir una parametrización del gobierno del accionador de arrastre en sentido de desplazamiento de cada órgano deflector móvil —especialmente, en sentido de
50 giro de la guía de flujo— específica para cada superficie que haya de limpiarse mediante el aparato.

Otros propósitos, características y ventajas de la invención se irán poniendo de manifiesto con la lectura de la siguiente descripción que, dada a título únicamente no limitativo, hace referencia a las figuras que se acompañan, en las cuales:

la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un aparato según una forma de realización de la invención,

55 la figura 2 es una vista esquemática de perfil del aparato de la figura 1,

la figura 3 es una vista esquemática en sección por un plano longitudinal vertical del aparato de la figura 1,

la figura 4 es una vista esquemática en perspectiva de un aparato según otra forma de realización de la invención,

la figura 5 es una vista esquemática en perspectiva de un mecanismo de arrastre adicional del aparato sobre la superficie sumergida,

5 la figura 6 es una vista esquemática desde arriba de una posible trayectoria seguida por un aparato según la invención, y

la figura 7 es una vista esquemática en sección de un aparato según la invención que se está desplazando sobre una superficie sumergida.

10 En las figuras, no están respetadas estrictamente las escalas y las proporciones, y ello a efectos de ilustración y de claridad.

En toda la descripción detallada que sigue con referencia a las figuras, salvo expresa indicación en contra, cada pieza del aparato limpiador está descrita tal y como se establece cuando el aparato está en desplazamiento normal sobre una superficie sumergida horizontal según un sentido de avance priorizado.

15 Un aparato según la invención comprende un cuerpo hueco 1 y órganos rodantes de guiado del cuerpo hueco 1 sobre una superficie sumergida en al menos un sentido de avance priorizado y según una dirección principal de avance, llamada dirección longitudinal, paralela a la superficie sumergida.

20 Este cuerpo hueco 1 está determinado principalmente, según una forma de realización, a partir de un cárter cóncavo delimitador de un recinto principal. Este cárter cóncavo está realizado, por ejemplo, por moldeo o rotomoldeo. Este cárter está realizado preferentemente en un material termoplástico, tal como el polietileno, el polipropileno, el ABS, el PMMA o cualquier material equivalente.

25 Este cuerpo hueco 1 presenta un recinto central adaptado para albergar una cámara de filtración. De acuerdo con la forma de realización de la figura 1, este recinto central está delimitado por una pared inferior que discurre en un plano sensiblemente horizontal; por unas paredes laterales que discurren en su conjunto en planos verticales; por una pared delantera que discurre en su conjunto en un plano vertical, ortogonal a los planos de las paredes laterales verticales; y por una pared trasera que discurre en su conjunto en un plano vertical ortogonal a los planos de las paredes laterales verticales. Adicionalmente, el cuerpo hueco 1 comprende una pared superior trasera 90 unida a la pared trasera y parcialmente unida a las paredes laterales.

La pared inferior presenta una abertura que discurre transversalmente en la proximidad de la pared delantera, de manera tal que por esta abertura inferior transversal puede entrar líquido al recinto central.

30 La pared superior trasera 90 comprende una abertura circular. Esta abertura practicada en la pared trasera superior del cárter se halla desplazada longitudinalmente de la abertura inferior transversal practicada en la pared inferior. Esta abertura está desplazada verticalmente de la abertura inferior transversal.

35 Tal como se representa especialmente en la figura 3, este cuerpo hueco 1 comprende una cámara de filtración 8 que presenta una entrada de líquido 9 situada en la base del cuerpo hueco 1, es decir, en la parte baja del aparato, una salida de líquido, llamada salida de propulsión 10, situada en la parte opuesta a la base del cuerpo 1, y un circuito hidráulico adaptado para encargarse de una circulación de líquido entre la entrada de líquido 9 y la salida de líquido a través de un dispositivo de filtración 11.

La abertura transversal practicada en la pared inferior del cárter determina la entrada de líquido 9 del aparato, y la abertura practicada en la pared superior trasera 90 del aparato determina la salida de propulsión 10 del aparato.

40 El dispositivo de filtración 11 se establece entre la entrada de líquido 9 y la salida de propulsión 10. Este dispositivo de filtración 11 puede ser de cualquier tipo conocido. Por ejemplo, el dispositivo de filtración 11 comprende una armazón rígida y un tejido filtrante sustentado por esta armazón rígida. Por lo tanto, tal dispositivo de filtración 11 es autosustentado y puede ser manipulado con facilidad por un usuario.

45 El aparato comprende asimismo una trampilla 6 de acceso a este dispositivo de filtración 11. Esta trampilla de acceso 6 determina una pared superior del cuerpo hueco 1 que, una vez cerrada, prolonga la pared superior trasera 90 del cuerpo hueco 1. En la forma de realización representada, esta trampilla 6 se acomoda en lo alto del aparato de manera tal que un usuario del aparato puede proceder con facilidad a la apertura de la trampilla 6 y extraer el dispositivo de filtración 11. La trampilla de acceso 6 se halla articulada al cuerpo 1 del aparato mediante bisagras 23 establecidas en la parte trasera del aparato.

50 Un aparato según una forma de realización de la invención comprende, además, una guía de flujo direccional 91 montada rotativa sobre la salida de propulsión 10. La guía de flujo 91 presenta una forma adaptada para poder orientar la corriente de líquido que se escapa por esta salida de propulsión 10 y, luego, a través de esta guía de flujo,

de modo que crea, por reacción, en correspondencia con la salida 92 de la guía de flujo, unos esfuerzos cuya resultante, llamada esfuerzo de reacción hidráulica, presenta una componente de impulsión del aparato, paralela al plano de rodadura 50, no nula, llamada componente horizontal. El líquido sale del aparato por la salida 92 de la guía de flujo, después de haber abandonado el cuerpo hueco 1 por la salida de propulsión 10 y haber sido desviado por la guía de flujo 91 de modo que presente una componente horizontal no nula. La guía de flujo 91 está montada rotativa sobre la salida de propulsión 10 de modo que el eje de giro 52 de la guía de flujo 91 coincide con el eje normal al plano de abertura de la salida de propulsión 10. En la figura 3, el eje 52 define, pues, a la vez, el eje normal al plano de abertura de la salida de propulsión 10 y el eje de giro de la guía de flujo 91.

De acuerdo con la forma de realización de las figuras y tal como se representa en la figura 3, la guía de flujo 91 está acodada. El ángulo β formado por el codo, es decir, el ángulo entre el eje 52 normal al plano de abertura de la salida de propulsión 10 y el eje 53 normal al plano de abertura de la salida 92 de la guía de flujo, está comprendido preferentemente entre 30° y 60° . Este ángulo β depende en especial del ángulo α formado entre el eje 52 normal al plano de abertura de la salida de propulsión 10 y el plano de rodadura 50, dado que la guía de flujo 91 debe presentar una forma adaptada para que el líquido que se escapa de la guía de flujo 91 presente una componente horizontal no nula. Este plano de rodadura 50 es horizontal cuando la superficie sumergida es plana horizontal.

El líquido sale fluyendo del aparato por la guía de flujo 91 con una velocidad V orientada según el eje normal 53 del plano de abertura de la salida 92 de la guía de flujo 91 y teniendo una componente horizontal que, por reacción, induce un esfuerzo de reacción hidráulica F_e que presenta una componente horizontal F_{eH} de impulsión orientada según la dirección opuesta y que impulsa el aparato en sentido de desplazamiento sobre la superficie sumergida.

Un aparato según la forma de realización de la invención comprende, además, un accionador 95 de arrastre giratorio de la guía de flujo 91 alrededor de su eje de giro 52. De acuerdo con una forma preferente de realización, este accionador está adaptado para orientar y mantener la guía de flujo 91 en cualquier posición alrededor del eje de giro 52, de modo que la componente horizontal pueda presentar cualquier dirección alrededor del eje de giro 52 y, por tanto, impulsar el aparato en cualquier dirección. Este accionador 95 es un accionador eléctrico de los que se conocen y no se describe con detalle en el presente documento.

Este accionador 95, de acuerdo con la forma de realización de la invención, está gobernado por una unidad de mando 96 adaptada para gobernar el giro de la guía de flujo 91 alrededor de su eje de giro 52. Tal unidad de mando puede presentar, pregrabados en una memoria asociada a la unidad de mando 96, programas específicos de mando y/o recibir señales provenientes de un emisor externo al aparato, tal como un mando a distancia accionado por un usuario situado al lado del vaso que ha de limpiarse, o un medio equivalente. La unidad de mando 96 también puede recibir información proveniente de dispositivos de detección de al menos una señal de consigna representativa de al menos un estado predeterminado del aparato. Este dispositivo de detección de señales de consigna comprende, por ejemplo, sensores de pared delantera o trasera, de manera tal que sus activaciones revelan que el aparato se halla en un estado de bloqueo delantero o trasero contra una pared. Entonces, la unidad de mando 96 puede, según un programa pregrabado, gobernar el pivotamiento de la guía de flujo 91 alrededor de su eje de giro 52 según un ángulo predeterminado para permitir al aparato distanciarse de la pared detectada.

Un sensor de pared delantera o de pared trasera puede ser de cualquier tipo conocido. Por ejemplo, tal sensor puede ser un sensor de contacto.

La unidad de mando 96 puede, de acuerdo con una forma de realización particular, gobernar la potencia del motor eléctrico 12 del dispositivo de bombeo y/o la potencia de los motores eléctricos 20a, 20b de arrastre de las ruedas delanteras motrices 2, en el caso de un aparato que comprende tal dispositivo de arrastre adicional.

En la forma de realización de la figura 1 en especial, los órganos rodantes de guía del aparato comprenden un eje delantero que comprende ruedas delanteras 2, una a cada lado, y un eje trasero que comprende ruedas traseras 3, una a cada lado.

De acuerdo con otra forma de realización representada en la figura 4, los órganos rodantes de guiado del aparato comprenden un eje delantero que comprende ruedas delanteras 2, una a cada lado, y una ruedecilla trasera 33. Esta ruedecilla trasera 33 preferentemente está alineada verticalmente con la guía de flujo 91.

Más aún, preferentemente y tal como se representa en las figuras, el aparato comprende unos cepillos 4 establecidos en la parte delantera del aparato. Estos cepillos 4 están destinados a encargarse de cepillar la superficie sumergida y a desplazar los residuos cepillados hacia la parte trasera del aparato en dirección a la entrada de líquido 9 establecida bajo el aparato.

Estos cepillos 4 pueden ser de cualquier tipo. De acuerdo con una forma de realización de la invención, el aparato comprende dos cepillos delanteros 4 coaxiales. Cada cepillo 4 está adaptado para ser puesto en rotación alrededor de un eje que discurre según una dirección, llamada dirección transversal, perpendicular a la dirección longitudinal. Cada cepillo 4 comprende una pluralidad de aletas 41 que parten radialmente de un árbol de cepillo determinante del eje de giro del cepillo 4. Las aletas 41 son, por ejemplo, de caucho o de un material plástico resistente.

- De acuerdo con una forma preferente de realización de la invención, el aparato comprende un dispositivo adicional de impulsión del aparato sobre la superficie sumergida. Para conseguir esto, el aparato comprende ruedas delanteras motrices 2 y el dispositivo de impulsión comprende, por ejemplo, un motor eléctrico 20 de arrastre de estas ruedas delanteras motrices 2. Preferentemente, y tal como se representa en la figura 5, el aparato comprende dos motores de arrastre 20a, 20b, uno a cada lado, respectivamente para el arrastre independiente de cada una de las dos ruedas delanteras 2. Para conseguir esto y de acuerdo con una forma de realización, cada motor eléctrico 20a, 20b comprende un árbol motor que comprende un piñón motor 44. Este piñón motor 44 está engranado en un piñón intermedio 21, solidario de un árbol intermedio 22. Este árbol intermedio 22 comprende, en el extremo del árbol opuesto al piñón intermedio 21, un piñón de rueda 45 engranado en una corona periférica 5 de dentado interior solidario de una rueda delantera 2. El piñón de rueda 45, el piñón intermedio 21, el árbol intermedio 22 y cada piñón motor 44 determinan una transmisión adaptada para transmitir a las ruedas 2 un par que permite el desplazamiento del aparato sobre la superficie sumergida. La estructura de esta transmisión es tal que cada motor eléctrico 20a, 20b arrastra en su giro un árbol motor según un sentido inverso al sentido de giro de las ruedas 2.
- De acuerdo con una forma de realización preferente, la corona periférica de dentado interno 5 de cada rueda delantera motriz 2 coopera con un piñón de cepillo 42 fijado en un extremo del árbol de un cepillo 4 de manera tal que un giro de la rueda 2 actúa, por mediación de la corona de dentado interno 5 y del piñón de cepillo 42, el giro del árbol del cepillo 4, y, con ello, el giro del cepillo 4.
- Las ruedas delanteras 2 presentan preferentemente un diámetro comprendido entre 100 mm y 500 mm, especialmente comprendido entre 150 mm y 250 mm. De acuerdo con la forma de realización de las figuras, las ruedas delanteras 2 presentan un diámetro del orden de 200 mm. De esta manera, estas ruedas delanteras 2 facilitan el franqueamiento de obstáculos y presentan una motricidad mejorada. Ventajosamente, sus bandas de rodadura están conformadas o revestidas con un material antideslizante.
- Las ruedas delanteras 2 y los cepillos 4 constituyen órganos rodantes delanteros motores 2, 4 que se extienden salientes hacia adelante con relación a los demás elementos constitutivos del aparato, especialmente el cuerpo hueco, para así determinar la parte extrema delantera del aparato y entrar en contacto en primer lugar con un obstáculo afrontado a lo largo del desplazamiento hacia adelante, por ejemplo, una pared vertical.
- Un aparato según una forma de realización de la invención comprende un dispositivo motorizado de bombeo de líquido que comprende un motor eléctrico de bombeo 12 que presenta un árbol rotativo motor 13 acoplado a una hélice de bombeo axial 14 arrastrada en su giro por el motor 12 alrededor de un eje 51. La hélice 14 se halla interpuesta en el circuito hidráulico al objeto de generar en él un caudal de líquido entre la entrada de líquido 9 y la salida de propulsión 10. La salida de propulsión 10 está directamente encarada con la hélice de bombeo, de modo que el líquido sale fluyendo de la salida de propulsión 10 según una dirección correspondiente al caudal de líquido generado por la hélice de bombeo, caudal este que tiene una velocidad orientada según el eje de giro 51 de la hélice 14. A continuación, este líquido es desviado por la guía de flujo 91.
- La figura 7 representa una superficie sumergida y un aparato según una forma de realización de la invención que comprende una guía de flujo orientable en 360°. En la posición A, el aparato inicia un viraje a su izquierda mediante el pivotamiento de la guía de flujo hacia el interior del viraje deseado, de modo que el esfuerzo de reacción hidráulica pueda hacer pivotar el aparato. La posición de la guía de flujo puede mantenerse según la misma orientación durante todo el viraje o pivotarse más con respecto a la dirección longitudinal según la curva del viraje deseada. En la posición B, la guía de flujo está orientada según la dirección longitudinal de modo que la componente horizontal del esfuerzo de reacción hidráulica se extienda longitudinalmente hacia la parte trasera del aparato, lo cual conduce al aparato a desplazarse según una línea recta rectilínea. En la posición C, la guía de flujo está pivotada de modo que el aparato pueda iniciar un viraje hacia la derecha.
- Así, un aparato según la invención puede ser pilotado según cualquier programa específico, de manera tal que presenta una gran manejabilidad, lo cual permite, no sólo mejorar la limpieza de las superficies sumergidas, sino también optimizar las trayectorias y, con ello, disminuir los recursos necesarios de energía eléctrica.
- La invención puede ser objeto de abundantes variantes de realización con respecto a la forma de realización preferente representada en las figuras y antes descrita. En particular, es posible prever el montaje de al menos una aleta deflectora articulada alrededor de un eje transversal en el interior de la guía de flujo 91, siendo recuperada elásticamente esta aleta, por ejemplo, por un muelle de tracción interpuesto entre la aleta y la pared interna de la guía de flujo 91. Puede montarse fijo al menos un álabe deflector en el interior de la pared interna de la guía de flujo 91, encarado con la aleta y en la parte opuesta al muelle de tracción. De esta manera, la posición angular de la aleta deflectora dentro de la guía de flujo 91 depende del valor del caudal del flujo suministrado por el dispositivo de bombeo, que a su vez depende de la velocidad de giro de la bomba 12. Por lo tanto, es posible prever que, para un valor nominal del caudal del flujo, la aleta deflectora esté alineada con la dirección nominal 53 de la guía de flujo 91, que para un valor del flujo inferior al valor nominal del caudal, la aleta deflectora sea recuperada por el muelle de tracción, hacia la pared interna de la guía de flujo 91, generando una componente direccional horizontal que impulsa el aparato en sentido de giro en un sentido y, para un valor del flujo superior al valor nominal del caudal, la aleta

5 deflectora sea arrastrada, por efecto del álabe fijo deflector, más allá de la posición de alineamiento nominal en antagonismo con el muelle de tracción, para así generar una componente direccional horizontal que impulsa el aparato según otro sentido de giro. En esta variante de realización, que puede estar combinada con la anterior, el accionador está constituido a partir de la propia bomba y del muelle de tracción. De este modo, es posible prever un aparato que no contiene más que un solo motor o, más exactamente, en el que no es necesario prever un motor específico para realizar el accionador que permite dirigir el aparato.

Son posibles otras variantes de realización.

REIVINDICACIONES

1. Aparato rodante limpiador de superficie sumergida que comprende:
- un cuerpo hueco (1) adaptado para ser impulsado en sentido de desplazamiento sobre la superficie sumergida al menos en un sentido de avance y según una dirección principal de avance, llamada dirección longitudinal,
 - órganos rodantes (2, 3, 4) que presentan zonas de contacto con la superficie sumergida definitorias de un plano de rodadura (50) del cuerpo hueco (1) sobre la superficie sumergida,
 - una cámara de filtración que, acomodada dentro del cuerpo hueco, presenta:
 - al menos una entrada de líquido (9) al cuerpo hueco (1) situada en la base de dicho cuerpo hueco (1),
 - al menos una salida 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 dicha al menos una entrada de líquido (9) y dicha al menos una salida de líquido a través de al menos un dispositivo de filtración (11),
 - al menos un dispositivo motorizado de bombeo (12, 13, 14), al menos parcialmente interpuesto en dicho circuito hidráulico y adaptado para generar un caudal de líquido entre cada entrada de líquido (9) y cada salida de líquido (10) relacionadas por dicho circuito hidráulico,
 - una guía de flujo (91) montada sobre una salida de líquido, llamada salida de propulsión (10), presentando dicha guía de flujo (91) un órgano deflector móvil para orientar la corriente de líquido que se escapa por esta salida de propulsión (10) a través de esta guía de flujo (91), de modo que crea, por reacción, en correspondencia con una salida (92) de la guía de flujo, unos esfuerzos cuya resultante, llamada esfuerzo de reacción hidráulica, presenta una componente de impulsión del aparato, paralela al plano de rodadura, no nula, llamada componente horizontal,
 - un accionador (95) de arrastre de dicho órgano deflector móvil de dicha guía de flujo (91),
 - una unidad (96) de mando de dicho accionador (95),
- caracterizado por que dicho accionador (95) está adaptado para orientar y mantener dicho órgano deflector móvil en al menos tres posiciones distintas correspondientes a tres componentes horizontales de direcciones distintas aptas para impulsar el aparato según al menos tres direcciones distintas, de las cuales al menos una corresponde a la dirección longitudinal, y otra es diferente a la vez de la dirección longitudinal y de la dirección opuesta a la dirección longitudinal.
2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha guía de flujo (91) es una guía de flujo direccional tubular (91) montada rotativa sobre la salida de propulsión (10) alrededor de un eje de giro (52), por que dicha guía de flujo (91) presenta al menos una pared deflectora no perpendicular al plano de abertura de dicha salida de propulsión (10) sobre la que va montada, de modo que la corriente de líquido que se escapa por esta salida de propulsión (10) pueda ser desviada por esta pared deflectora y por que dicho accionador (95) está adaptado para arrastrar en su giro dicha guía de flujo (91) en su conjunto alrededor de dicho eje de giro (52).
3. Aparato según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho eje de giro (52) forma con dicho plano de rodadura (50) un ángulo (α) comprendido entre 30° y 150°.
4. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que dicha guía de flujo (91) está acodada.
5. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que dicha guía de flujo (91) comprende al menos una aleta deflectora (25) montada móvil en el interior de la guía de flujo (91) con objeto de extenderse:
- en una primera dirección correspondiente a una primera orientación, llamada orientación nominal, del flujo procedente de dicha salida de propulsión (10) para un primer valor de caudal, llamado caudal nominal, del flujo emitido por el dispositivo motorizado de bombeo,
 - en al menos una segunda dirección correspondiente a una segunda orientación, distinta de la orientación nominal, del flujo procedente de dicha salida de propulsión (10) para al menos un segundo valor de caudal del flujo emitido por el dispositivo motorizado de bombeo, distinto del caudal nominal.
6. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho accionador (95) está adaptado para orientar y mantener dicho órgano deflector de dicha guía de flujo (91) en cualquier posición, de modo que la correspondiente componente horizontal pueda presentar cualquier dirección.

7. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que dicha salida de propulsión (10) sobre la cual va montada la guía de flujo (91) se halla desplazada hacia atrás según la dirección longitudinal de cada entrada de líquido con la que está comunicada por intermedio de un circuito hidráulico y por que dicha guía de flujo (91) emerge con relación a las paredes superiores del aparato opuestas al plano de rodadura (50), de modo que la corriente de líquido que se escapa de la guía de flujo (91) pueda propagarse libremente sin topar con órganos del aparato.
8. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que dicha unidad de mando (96) es programable en orden a permitir una parametrización del gobierno del accionador (95) específica para cada superficie que haya de limpiarse mediante el aparato.
9. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que dicha guía de flujo (91) presenta una forma adaptada para que la corriente de líquido que se escapa del aparato por la salida (92) de dicha guía de flujo (91) pueda, además, crear por reacción un esfuerzo de reacción hidráulica que presente una componente vertical del aparato hacia abajo no nula.
10. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que comprende al menos un motor eléctrico (20) de arrastre de al menos un órgano rodante (2), llamado órgano rodante motor, con objeto de determinar un dispositivo adicional impulsor apto para impulsar, por mediación de este(-os) órgano(s) rodante(s) motor(es), el cuerpo hueco (1) en sentido de desplazamiento sobre la superficie sumergida.
11. Aparato según la reivindicación 10, caracterizado por que comprende un eje delantero portador de al menos un órgano rodante motor (2) montado con relación al cuerpo hueco (1) rotativo alrededor de un eje transversal.
12. Aparato según la reivindicación 11, caracterizado por que el eje delantero es portador de dos órganos rodantes motores (2) respectivamente montados en cada uno de los extremos del eje, siendo arrastrado giratoriamente cada órgano rodante motor (2) por un motor eléctrico de arrastre (20a, 20b).
13. Aparato según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado por que cada motor eléctrico (20a, 20b) es alimentado por una batería embarcada en el aparato.
14. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que dicho dispositivo de bombeo (12, 13, 14) comprende un motor eléctrico de bombeo (12) que comprende un árbol rotativo motor (13) acoplado a una hélice de bombeo axial (14) interpuesta en un circuito hidráulico cuyo eje de giro está inclinado con respecto a la dirección longitudinal y es distinto del eje de giro (52) de dicha guía de flujo (91).

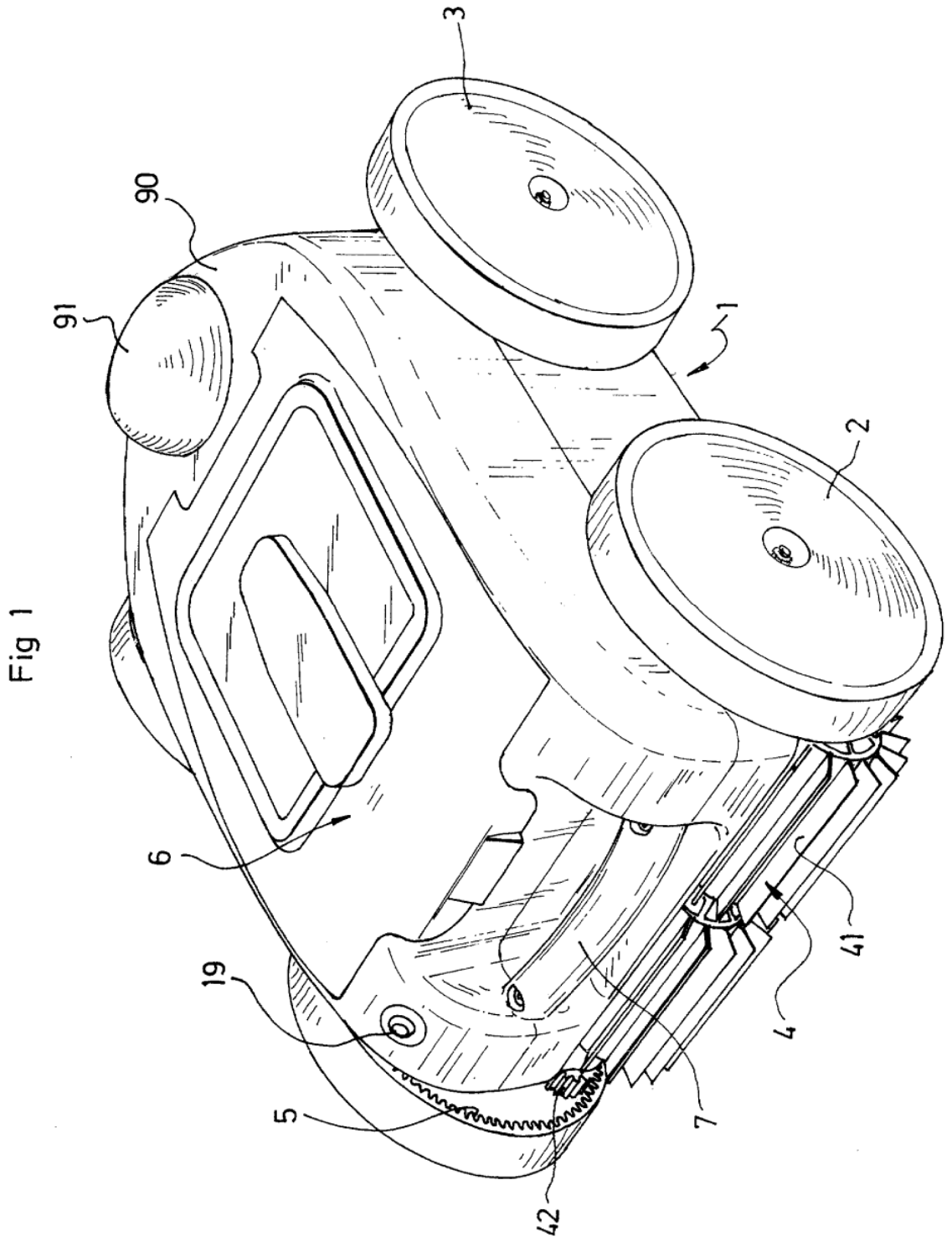


Fig 1

Fig 2

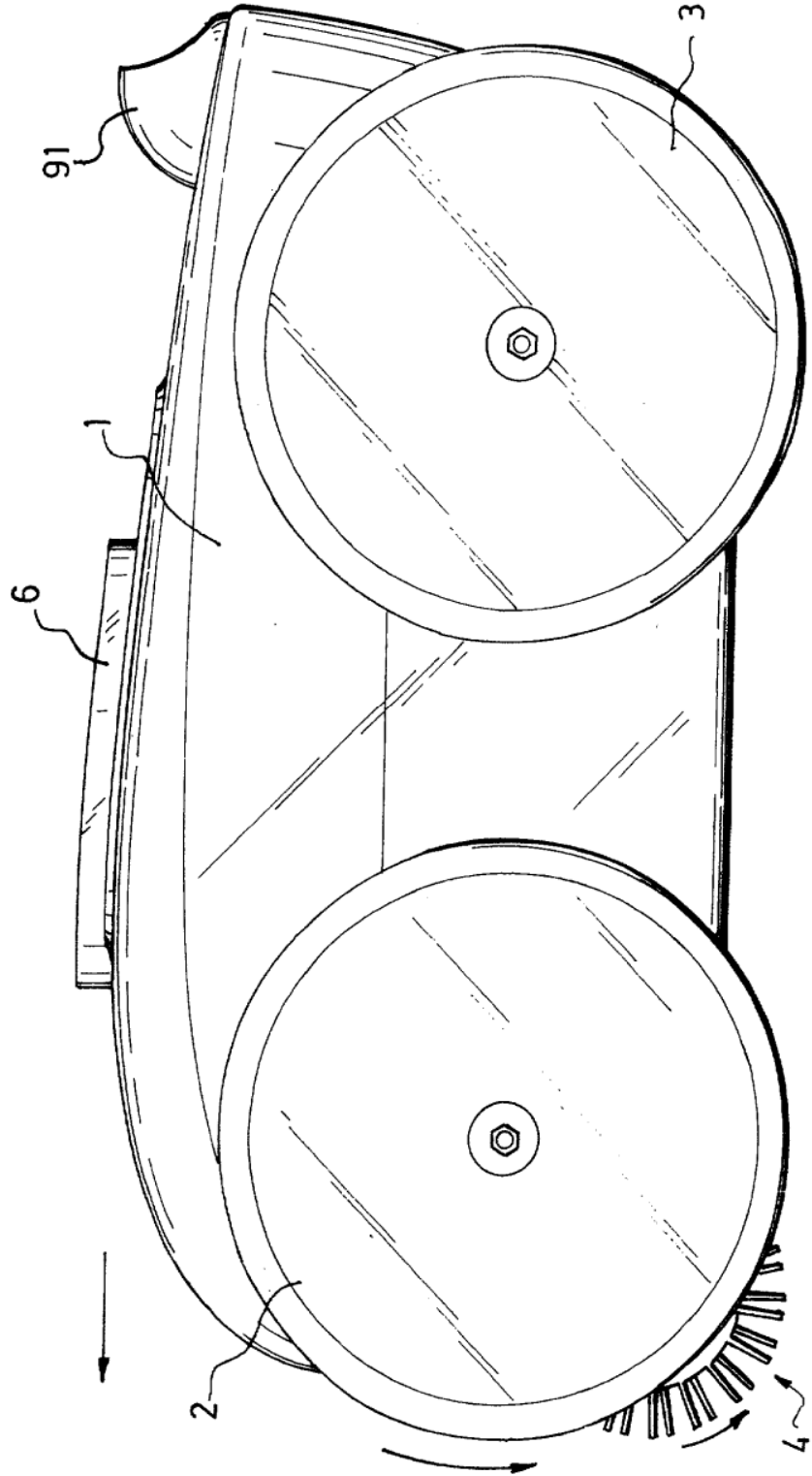


Fig 3

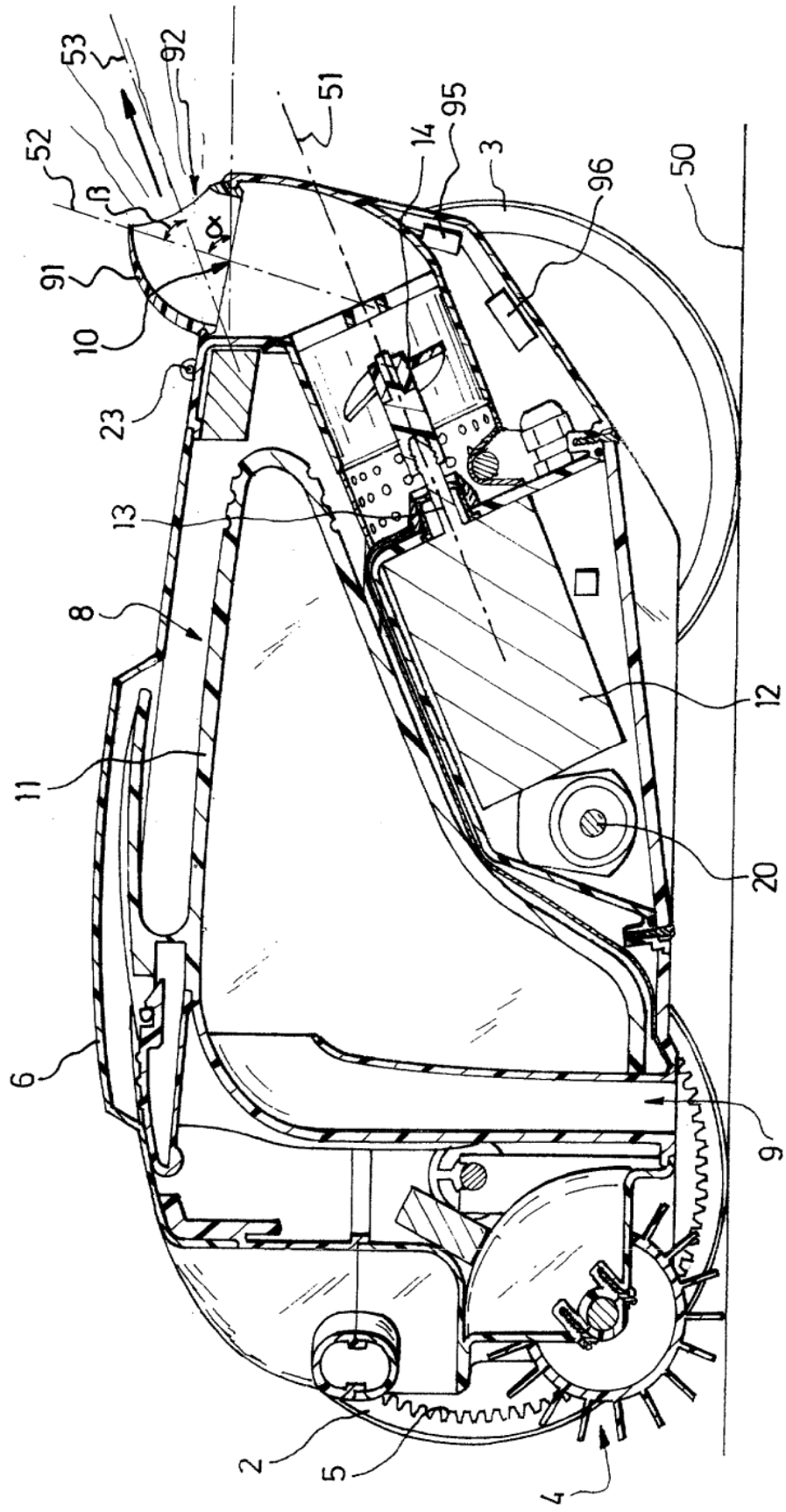


Fig 4

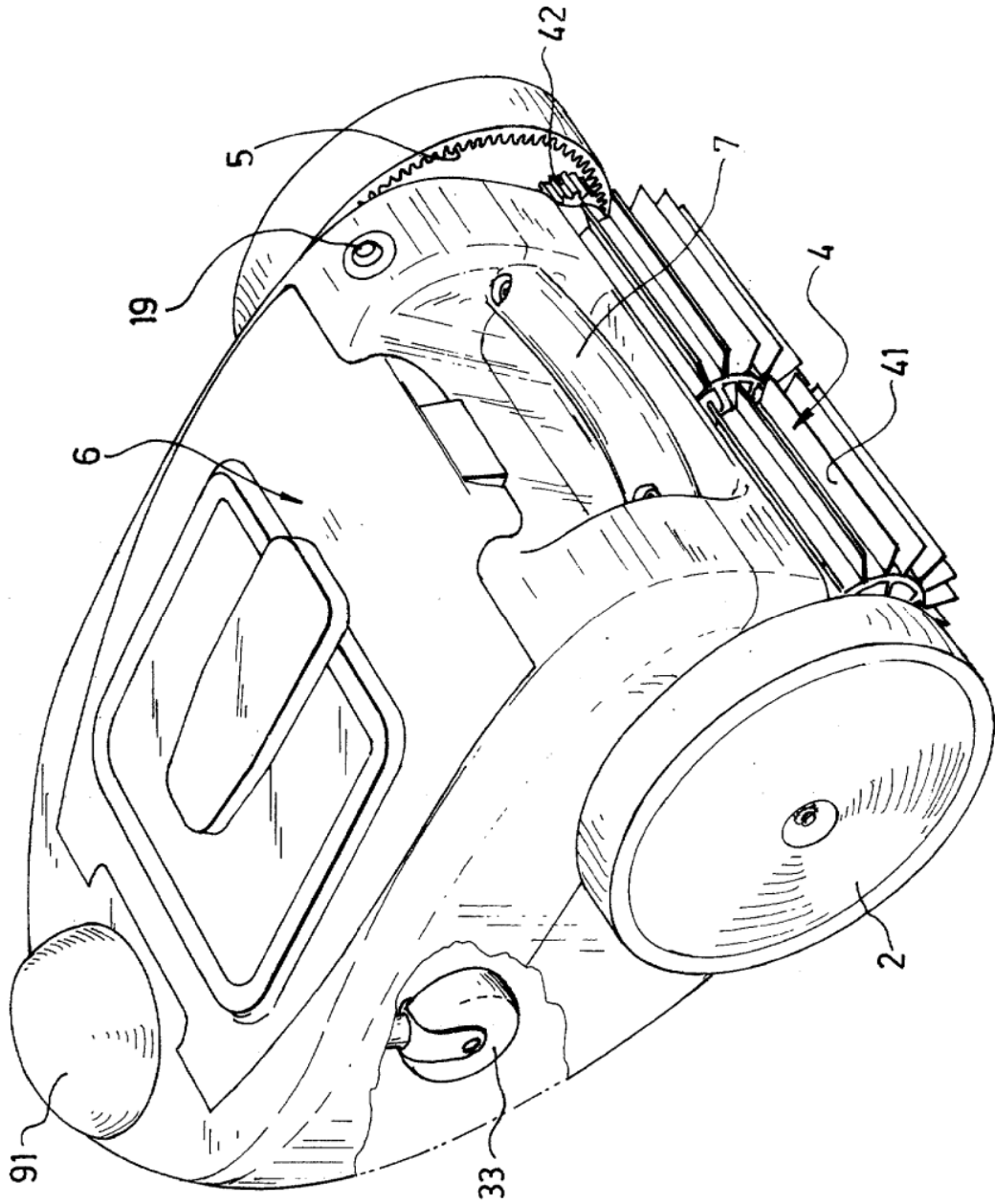


Fig 5

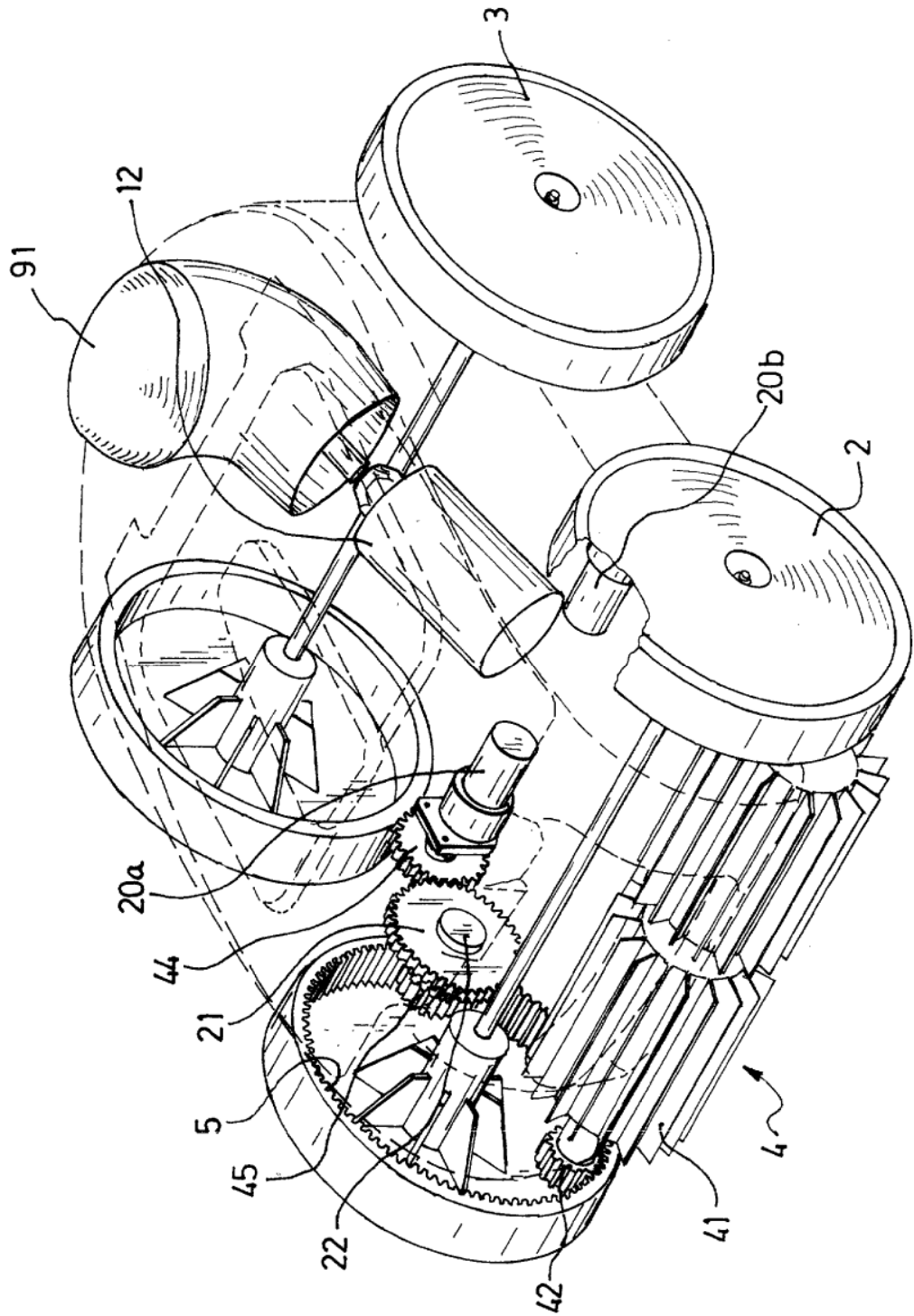


Fig 6

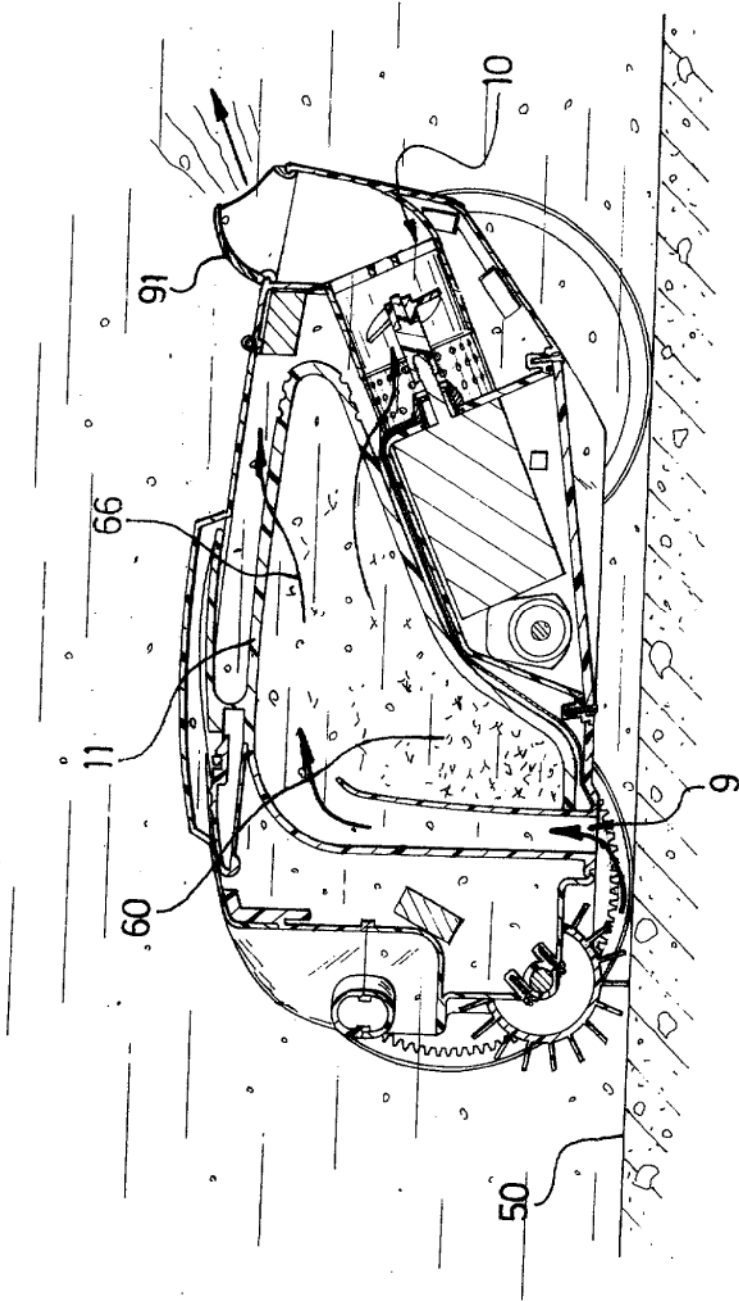


Fig 7

