

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 966**

21 Número de solicitud: 201231844

51 Int. Cl.:

E04H 4/16 (2006.01)

B08B 9/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

28.11.2012

30 Prioridad:

28.11.2011 US 13/305,024

43 Fecha de publicación de la solicitud:

25.09.2013

71 Solicitantes:

AQUA PRODUCTS, INC. (100.0%)
280 GROVE AVENUE
07009 CEDAR GROVE US

72 Inventor/es:

ERLICH, Giora;
PORAT, Joseph y
CHILTON, Seth

74 Agente/Representante:

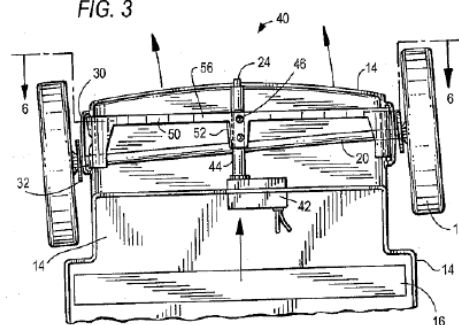
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Aparato de limpieza robótico autopropulsado para limpiar una superficie sumergida de una piscina o un depósito**

57 Resumen:

Aparato de limpieza robótico autopropulsado para limpiar una superficie sumergida de una piscina o un depósito, comprendiendo: partes delantera, trasera y laterales adjuntas y una placa base provista de una entrada de agua; una bomba de agua para arrastrar agua y residuos desde la piscina o el depósito; soportes montados de forma giratoria acoplados próximos a las partes delantera y trasera del alojamiento, dichos soportes montados de forma giratoria incluyendo un par de soportes montados de forma giratoria cada uno de los cuales está acoplado a un extremo opuesto de un eje, los extremos del eje siendo móviles de forma deslizante a lo largo del alojamiento hacia delante y hacia atrás con relación a la trayectoria direccional del limpiador; y un control provisto para almacenar un programa de limpieza y un procesador, pudiendo presentar un conjunto de dirección que incluye un soporte montado de forma giratoria acoplado próximo a una de las partes delantera o trasera del alojamiento por una horquilla, dicha horquilla y dicho soporte montado de forma giratoria pudiendo girar simultáneamente alrededor de un eje geométrico central de un eje el cual está montado en el alojamiento del limpiador.

FIG. 3



DESCRIPCIÓN

Aparato de limpieza robótico autopropulsado para limpiar una superficie sumergida de una piscina o un depósito

5

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a procedimientos y aparatos para controlar el rastreo o los modelos del movimiento transversal de un limpiador robótico automático de piscinas y depósitos con respecto al fondo y a las paredes laterales de la piscina o el depósito y más específicamente a procedimientos y aparatos para controlar la dirección del limpiador de piscinas a lo largo del fondo y las paredes laterales de la piscina o depósito.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

Los limpiadores de piscinas autopropulsados automáticos o robóticos tradicionalmente entran en contacto y se mueven sobre las superficies de la piscina que se está limpiando sobre ruedas montadas sobre ejes o en pistas sin fin que están impulsadas mediante un motor de accionamiento separado a través de un tren de engranajes. Las ruedas o pistas están alineadas con el eje geométrico longitudinal del limpiador. Los robots de limpieza de piscinas que se mueven sobre ruedas generalmente tienen dos motores eléctricos, un motor bomba que proporciona energía a una bomba de agua que se utiliza para sacar o aspirar residuos hasta un filtro y un motor de accionamiento el cual se utiliza para propulsar el robot sobre la superficie de la piscina que se van a limpiar. El motor de accionamiento puede estar conectado a través de un tren de engranajes directamente a una o más ruedas o ejes, o a través de una correa y poleas para propulsar el limpiador; o bien a una bomba de agua, la cual puede ser exterior al limpiador robótico que produce una corriente a presión, o chorro de agua, que mueve el aparato de limpieza por fuerza reactiva o mediante el accionamiento de una turbina conectada a través de un tren de engranajes a las ruedas o la pista sin fin. El movimiento de los limpiadores de piscinas de la técnica anterior, cuando están impulsados tanto por la turbina como por el chorro directo o reactivo es en una dirección y el movimiento es aleatorio.

20

25

30

El control del movimiento direccional longitudinal del limpiador de piscinas se puede conseguir mediante circuitos electrónicos elaborados, como es el caso cuando se emplean motores paso a paso y sin escobillas de corriente continua. Otros sistemas de

35

control permiten que el limpiador suba por la pared lateral vertical de la piscina hasta que una parte del limpiador se extienda por encima del nivel del agua o el conjunto haya sido movido lateralmente a lo largo de la pared lateral, después de lo cual el accionamiento del motor invierte y el limpiador vuelve a la superficie del fondo de la piscina a lo largo de una trayectoria diferente. Los limpiadores impulsados por agua de la técnica anterior también confían en la reorientación del limpiador mientras está en contacto con la pared para efectuar un cambio aleatorio en la dirección. Sin embargo, bajo ciertas circunstancias, es una pérdida de tiempo y de energía y produce un desgaste natural innecesario tener el limpiador robótico subiendo por la pared lateral meramente para el propósito de cambiar la dirección del movimiento del limpiador.

También se ha propuesto dirigir el movimiento de rastreo de un limpiador de piscinas mecánicamente mediante la utilización de una matriz de tres ruedas en la cual la tercera rueda está montada centralmente y opuesta al otro par de ruedas y el eje sobre el cual está montada la tercera rueda es capaz de girar en un plano horizontal alrededor de un eje geométrico vertical. Una versión denominada de ruedas libres de este aparato se presenta en el documento de patente americana US N° 3,979,788.

En el documento de patente americana US N° 3,229,315, la tercera rueda está montada en una placa y la placa está acoplada por un mecanismo de engranajes que gira positivamente el eje horizontal y determina los cambios direccionales en la orientación de la tercera rueda.

También es conocido en la técnica anterior proporcionar un limpiador de piscinas con un émbolo o pistón vertical que puede ser movido mediante una fuerza hidráulica al entrar en contacto con el fondo de la piscina para causar que el limpiador articule y cambie de dirección. La temporización debe ser controlada por un dispositivo de circuito integrado ("IC") previamente programado.

También es conocido a partir del documento de patente americana US N° 4,348,192 equipar la manguera de agua de alimentación de un dispositivo de limpieza de piscinas que flota con una boquilla de chorro continuo de agua de descarga que se reorienta aleatoriamente él mismo hacia una dirección inversa cuando se impide el movimiento hacia delante del limpiador que flota. Además de la boquilla de descarga del chorro de agua móvil unida al lado inferior del limpiador que flota, la manguera está equipada con una pluralidad de boquillas de chorro encaradas hacia atrás que mueven la manguera del

agua con un modelo aleatorio y facilita el movimiento del limpiador.

Los limpiadores comerciales de piscinas de la técnica anterior que emplean agua a presión para efectuar el movimiento aleatorio también han estado equipados con las denominadas válvulas "de reserva" que periódicamente interrumpen y derivan el flujo de agua hacia el limpiador y lo descargan a través de una válvula que tiene chorros encarados a contracorriente, creando de ese modo una fuerza reactiva para mover la manguera y, quizás, el limpiador unido en una dirección globalmente hacia atrás. La válvula de reserva puede ser accionada por el flujo de agua a través de un accesorio unido a la manguera. El movimiento que resulta a partir de la activación de los chorros de la válvula de reserva es también aleatorio y puede no tener efecto en la reorientación de un limpiador que ha sido inmovilizado, por ejemplo, en la esquina de la piscina o por una escalera o bien otra obstrucción.

El aparato de la técnica anterior para utilizarlo en la propulsión y la dirección el movimiento de rastreo de los limpiadores de piscinas robóticos automáticos carece de diversos aspectos importantes. Por ejemplo, las máquinas actuales del estado de la técnica emplean dispositivos de circuito integrado ("IC") previamente programados que producen un modelo de rastreo específico previamente determinado. El diseño y la fabricación de estos dispositivos de circuito integrado es relativamente cara y los modelos de rastreo producidos han resultado ser ineficaces en piscinas provistas de configuraciones irregulares o bien con obstrucciones construidas en sus fondos o paredes laterales.

Los limpiadores impulsados por una descarga de chorro de agua se mueven únicamente en una dirección globalmente hacia delante y su movimiento es aleatorio, una aleatoriedad de este tipo estando acentuada equipando al conjunto con una manguera flexible o cola que se mueve erráticamente con un movimiento brusco para alterar la dirección del limpiador.

Los limpiadores equipados con trenes de engranajes para el accionamiento de la ruedas o las pistas sin fin representan un gasto adicional en el diseño, fabricación y montaje de numerosas piezas ajustadas con precisión útil, el propietario o el operario del aparato también incurren en la dedicación de tiempo y en el gasto del mantenimiento y la adquisición de las piezas de recambio debido al desgaste natural durante la vida de la máquina. Un aparato de limpieza construido con una tercera rueda que puede articular

que funciona de un modo aleatorio o según un programa tiene las mismas desventajas asociadas con la fabricación, el montaje y el mantenimiento de numerosas piezas pequeñas que se mueven.

- 5 Los limpiadores de piscinas robóticos de la técnica anterior también carecen de medios de control mecánico para el ajuste en el sitio de los modelos de rastreo del aparato con respecto a la configuración específica de la piscina que se va a limpiar.

En el documento de patente americana US Nº 6,742,613, un limpiador de piscinas robótico autopulsado incluye un medio de accionamiento reversible para propulsar el
10 aparato en direcciones opuestas, direcciones las cuales corresponden generalmente al eje geométrico longitudinal el aparato y un par de ruedas montadas en cada uno de los extremos longitudinales opuestos del limpiador. Cada par de ruedas están montadas en ejes transversales, los cuales se colocan y se aseguran manualmente, formando un
15 ángulo que es agudo con relación al eje geométrico longitudinal del aparato, cuando el limpiador se mueve en por lo menos una dirección. En una forma de realización, los ejes están montados en muescas formadas en la base del alojamiento y uno o más pasadores ajustables manualmente están provistos para fijar o cambiar la gama del movimiento del eje en la muesca. Estos ajustes permiten al operario adaptar a gusto del usuario el
20 modelo sobre la base del tamaño o la configuración de la piscina específica que se va a limpiar. De esta manera, el limpiador se mueve en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que el operario ajusta manualmente el pasador colocándolo para cambiar de ese modo el ángulo del eje con respecto al eje longitudinal.

25

La patente europea Nº EP 1,472,425 revela un limpiador de piscinas que incluye ruedas fijamente conectadas a un eje el cual está montado transversalmente a través de muescas alargadas formadas en las paredes laterales del limpiador próximas a cada rueda. El eje está montado en un punto de articulación central que permite que el eje se
30 mueva hacia delante y hacia atrás dentro de las limitaciones físicas de los extremos opuestos de las muescas alargadas. Una horquilla giratoria que tiene dos prolongaciones, una a cada lado del eje, debe ser ajustada manualmente para proporcionar trayectorias de dirección diferentes para el limpiador.

- 35 Una deficiencia significativa en el diseño y el funcionamiento de los limpiadores de piscinas de la técnica anterior es su tendencia a ser inmovilizados, por ejemplo, en

esquinas agudas, en escalones, o incluso en los orificios de admisión del skimmer en la superficie de la piscina. En tales circunstancias, el limpiador de piscinas tiene una movilidad limitada en el mejor de los casos, o es incapaz de atravesar y limpiar la superficie de la piscina en el peor de los casos.

5

Todavía otra deficiencia significativa en el diseño y el funcionamiento de los limpiadores de piscinas de la técnica anterior es el enredo o retorcimiento del cable de alimentación flotante que proporciona energía desde una fuente de energía exterior al limpiador. En particular, a medida que el limpiador gira durante las operaciones de limpieza, la parte
10 que flota del cable de alimentación se puede retraer a medida que se enrolla helicoidalmente en el sentido contrario a las agujas del reloj o en el sentido de las agujas del reloj. El retorcimiento o enroscado indeseable del cable de alimentación acorta la longitud del cable de alimentación, ejerce fuerzas en el limpiador que se pueden oponer al movimiento del limpiador, así como provoca tensiones indeseables en los contactos
15 eléctricos entre el cable de alimentación y el limpiador.

Conexiones de rótula han sido montadas en la parte superior del limpiador en un intento de reducir el enroscado del cable de alimentación cuando gira el limpiador. Desafortunadamente, los montajes de rótula no siempre evitan el enroscado indeseable
20 del cable de alimentación durante el giro continuo del limpiador.

RESUMEN DE LA INVENCION

Los objetivos anteriores se cumplen mediante las formas de realización del aparato y los
25 procedimientos descritos más adelante en este documento. En la descripción que sigue, se comprenderá que el limpiador se mueve sobre ruedas, rodillos o pistas de soporte que están alineadas con el eje geométrico longitudinal del cuerpo del limpiador cuando se mueve en una línea recta. Las referencias al extremo frontal o delantero del limpiador serán con relación a su dirección entonces del movimiento.

30

La presente invención se dirige a diversas formas de realización de conjuntos de dirección para girar el limpiador de piscinas para evitar obstáculos cuando limpiar las superficies de la piscina, así como para evitar un enroscado indeseable del cable de alimentación que proporciona energía al limpiador. En una forma de realización, las
35 ruedas izquierda y derecha pueden estar montadas en ejes independientemente separados o en extremos opuestos de un eje común. Cada extremo del eje cerca de la

rueda correspondiente se extiende a través de una muesca alargada que permite que cada extremo del eje se mueva hacia delante y hacia atrás dentro de las limitaciones físicas de la muesca. La colocación de cada extremo del eje en el interior de la muesca controla el giro, esto es, la dirección del limpiador. Cuando ambos extremos del eje son
5 libres de moverse hacia el extremo más posterior de la muesca cuando el limpiador se mueve hacia delante, el limpiador se moverá sustancialmente recto a lo largo de su eje geométrico longitudinal. Para girar el limpiador hacia la derecha mientras se mueve en la dirección de avance, el extremo izquierdo del eje se asegura en una posición hacia delante en el interior de su muesca alargada correspondiente, mientras el extremo
10 derecho del eje se coloca en la posición más trasera de su correspondiente muesca. De esta manera, la colocación hacia delante del eje izquierdo y la rueda gira el limpiador hacia la derecha. De forma similar, para girar el limpiador hacia la izquierda mientras se mueve en la dirección de avance, el extremo derecho del eje se asegura en una posición hacia delante en el interior de su correspondiente muesca alargada, mientras el extremo
15 izquierdo del eje se coloca en su posición más trasera de su correspondiente muesca. De esta manera, la colocación hacia delante del eje derecho y la rueda gira el limpiador hacia la izquierda.

En general, un aparato de limpieza robótico autopropulsado para limpiar una superficie
20 sumergida de una piscina o de un depósito puede incluir un alojamiento provisto de una parte delantera, una parte trasera opuesta y partes laterales adjuntas que definen la periferia del aparato. Una placa base con por lo menos una entrada de agua está montada en la parte inferior del alojamiento. Una bomba de agua puede estar montada en el interior del alojamiento. La bomba de agua está configurada para arrastrar agua y
25 residuos desde la piscina o el depósito a través de por lo menos una entrada de agua para el filtrado y la descarga del agua filtrada a través de por lo menos una salida de descarga del agua. Alternativamente, la bomba de agua puede estar ubicada remota del limpiador y conectada mediante una manguera. Soportes montados de forma giratoria están acoplados próximos a las partes delantera y trasera del alojamiento. Los soportes
30 montados de forma giratoria incluyen un par de soportes montados de forma giratoria cada uno de los cuales está acoplado a un extremo opuesto de un eje y cada extremo opuesto del eje es móvil de forma deslizante a lo largo del alojamiento en una trayectoria direccional hacia delante y hacia atrás del limpiador. El aparato de limpieza de la invención incluye un conjunto de dirección para dirigir el movimiento de los extremos del
35 eje en respuesta a señales de control que se reciben desde un control. El control incluye una memoria para almacenar un programa de limpieza y un procesador eléctricamente

acoplado a la memoria. El programa de limpieza puede ser ejecutado por el procesador y puede funcionar para controlar automáticamente funciones previamente determinadas, tales como el paro y el arranque de la bomba o del motor o de los motores de accionamiento y similares. El procesador/control de a bordo controla también
5 automáticamente, o en respuesta a una señal remota del usuario, la colocación de cada extremo del eje para dirigir el aparato de limpieza mientras el limpiador se mueve en una dirección de avance o inversa.

En una forma de realización, el conjunto de dirección incluye por lo menos una guía de
10 brida vertical colocada próxima al extremo respectivo del eje. Cada brida tiene una superficie superior que se acopla y desacopla selectivamente del extremo del eje. La por lo menos una guía de brida puede incluir una superficie superior inclinada que está provista de por lo menos una ranura del eje que está formada en la superficie superior. La ranura está dimensionada para circunscribir por lo menos una parte del extremo del eje y
15 asegurar el extremo del eje en una posición seleccionada a lo largo de la trayectoria direccional. La superficie superior inclinada ayuda a guiar el eje al interior de la ranura del eje. Preferiblemente, la por lo menos una ranura del eje es una ranura individual colocada en medio entre los extremos de la superficie superior. Alternativamente, una pluralidad de ranuras del eje están formadas en una relación de separación en la superficie superior de
20 la brida.

En otro aspecto de la invención, la por lo menos una guía de brida vertical incluye un par de guías de brida verticales opuestas. Cada guía de brida está respectivamente acoplada a un extremo opuesto de un elemento travesaño que se extiende transversalmente al eje
25 geométrico longitudinal del limpiador. El elemento travesaño transversal está montado en su parte media a un árbol giratorio que está montado en el alojamiento. El giro del árbol está controlado por el control. Preferiblemente, el elemento travesaño es flexible y forma arco hacia abajo desde la mitad del árbol giratorio. Ilustrativamente, el árbol es giratorio en una gama desde cinco hasta quince grados en el sentido de las agujas del reloj y en el
30 sentido contrario a las agujas del reloj para permitir el acoplamiento y el desacoplamiento de las bridas con los extremos correspondientes del eje.

Cada extremo opuesto de un eje se extiende a través de una muesca alargada correspondiente formada en las partes laterales del alojamiento. Las muescas están
35 orientadas sustancialmente horizontalmente con respecto a la superficie que está siendo limpiada y están dimensionadas para permitir el movimiento direccional hacia delante y

hacia atrás del extremo del eje en su interior. Preferiblemente, cada muesca alargada está formada en una pared lateral interior de la parte lateral del alojamiento. Alternativamente, otros elementos que definen la gama, tales como pasadores fijos o que se pueden ajustar, o bien otros elementos estructurales fijos o móviles pueden estar
5 unidos al alojamiento del limpiador o a otra estructura de soporte que esté provista para ese propósito, para definir y limitar el movimiento del eje hacia delante y hacia atrás.

El aparato de limpieza adicionalmente puede incluir una pared lateral exterior de estabilización del eje montada por encima y adyacente a la pared lateral interior para
10 formar un canal de recepción entre ellas. La pared lateral de estabilización exterior incluye una muesca exterior configurada para estar alineada con la muesca alargada de la pared lateral interior y también recibir el extremo opuesto del eje a través de las mismas. Adicionalmente, el canal de recepción está configurado para recibir una guía de brida vertical correspondiente.

15 En todavía otra forma de realización, cada guía de brida vertical está montada en un árbol que se extiende a lo largo del eje geométrico longitudinal del limpiador. Cada árbol tiene un extremo libre acoplado a unos medios para girar la guía de brida vertical para acoplarse y desacoplarse de un extremo del eje correspondiente. En un aspecto, los
20 medios para girar incluyen un pistón y un servomotor. De esta manera, cada brida se acopla y desacopla de un extremo correspondiente del eje independientemente del otro.

En otra forma de realización, cada extremo opuesto del eje está controlado por uno o más solenoides provistos de un árbol que se puede extender y retraer que tiene un
25 extremo libre que acopla el extremo del eje directamente o a través de uno o más engranajes o palancas y el cual se extiende de forma deslizante y se retrae paralelo al eje geométrico longitudinal L del limpiador para mover selectivamente el extremo del eje a lo largo de la trayectoria direccional hacia delante y hacia atrás. De esta manera, cada extremo del eje puede ser retenido independientemente a lo largo de cualquier posición
30 en el interior de la muesca correspondiente.

En todavía otra forma de realización del aparato de limpieza, el conjunto de dirección incluye una biela de acoplamiento de control de la dirección que tiene extremos opuestos, extremos de la biela de acoplamiento de control cada uno de los cuales está acoplado de
35 forma articulada a los extremos opuestos del eje. Un accionamiento de engranaje de tornillo sin fin está fijamente conectado a la biela de acoplamiento de control de la

dirección y configurado para recibir señales eléctricas desde el control para mover la biela de acoplamiento de control de la dirección lateralmente para dirigir de ese modo los soportes montados de forma giratoria en una dirección seleccionada. En un aspecto, cada extremo opuesto de la biela de acoplamiento de control de la dirección y cada extremo del eje están acoplados a través de un brazo de la dirección asociado.

En todavía otro forma de realización, un aparato de limpieza robótico autopropulsado para limpiar una superficie sumergida de una piscina o depósito incluye un alojamiento que tiene una parte delantera, una parte trasera opuesta y partes laterales adjuntas que define la periferia del aparato y una placa base con por lo menos una entrada de agua. Una bomba de agua está montada en el interior del alojamiento y la bomba de agua está configurada para arrastrar agua y residuos desde la piscina o depósito a través de por lo menos una entrada de agua para el filtrado y la descarga del agua filtrada a través de por lo menos una salida de descarga del agua. Un soporte montado de forma giratoria está acoplado próximo a una de las partes delantera o trasera del alojamiento mediante una horquilla y la horquilla y el soporte montado de forma giratoria son giratorios simultáneamente alrededor de un eje geométrico central de un eje el cual está montado en el alojamiento del limpiador. Un control incluye una memoria para almacenar un programa de limpieza y un procesador eléctricamente acoplado a la memoria. El programa de limpieza puede ser ejecutado por el procesador y puede funcionar para controlar automáticamente el giro del eje para dirigir el aparato de limpieza mientras el limpiador se mueve en una dirección de avance o inversa.

En un aspecto, un solenoide está acoplado a la horquilla. El solenoide está eléctricamente acoplado al control y puede funcionar para recibir señales de mandato para girar la horquilla y el soporte montado de forma giratoria alrededor del eje. Detalles adicionales de la invención se representan ilustrativamente y se describen más adelante en este documento con respecto a los dibujos y la descripción detallada de las formas de realización.

30

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención será descrita con mayor detalle más adelante en este documento y con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

35

la figura 1 es una vista en perspectiva lateral derecha desde arriba de un limpiador de

piscinas que ilustra las ruedas direccionales delanteras siendo giradas hacia la derecha mediante un conjunto de dirección de la presente invención;

la figura 2 es una vista en perspectiva lateral izquierda desde arriba del limpiador de piscinas de la figura 1 que ilustra las ruedas direccionales delanteras siendo giradas hacia la izquierda mediante un conjunto de dirección de la presente invención;

la figura 3 es una vista en sección, en planta, desde abajo tomada a lo largo de las líneas 3 – 3 del limpiador de piscinas de la figura 1 que ilustra las ruedas direccionales delanteras estando controladas por el conjunto de dirección para girar el limpiador hacia la derecha;

la figura 4 es una vista en sección, en planta, desde abajo tomada a lo largo de las líneas 4 – 4 de limpiador de piscinas de la figura 2 que ilustra las ruedas direccionales delanteras estando controladas por el conjunto de dirección para girar el limpiador hacia la izquierda;

la figura 5 es una perspectiva lateral derecha desde arriba de un elemento travesaño en arco del conjunto de dirección de la figura 3;

la figura 6 es una vista en alzado frontal, parcialmente en sección transversal tomada a lo largo de las líneas 6 – 6 de la figura 3 que ilustra el elemento travesaño en arco del conjunto de dirección acoplado con un extremo del eje próximo a la rueda direccional delantera derecha y desacoplado con el extremo opuesto del eje próximo a la rueda direccional delantera izquierda para girar de ese modo el limpiador hacia la derecha;

las figuras 7 – 9 describen una serie de vistas en alzado lateral, parcialmente en sección transversal, que ilustran una guía de brida vertical del elemento travesaño en arco de la figura 5 mientras desacopla y acopla un extremo del eje que está montado en un canal en forma de muesca próximo a la rueda direccional delantera correspondiente;

la figura 10 es una vista en sección, en planta, desde abajo del limpiador de piscinas de la figura 1 que ilustra el conjunto de dirección desacoplado del eje de las ruedas direccionales delanteras para permitir que el limpiador se mueva a lo largo de una trayectoria lineal;

la figura 11 es una vista en alzado frontal, parcialmente en sección transversal, del elemento travesañ en arco del conjunto de dirección de la figura 10 desacoplado en ambos extremos del eje para permitir de ese modo que el limpiador de la figura 1 se mueva linealmente en la dirección de avance;

5

la figura 12 es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección transversal, que ilustra una segunda forma de realización del conjunto de dirección provisto de un dispositivo electromecánico para controlar una guía de brida vertical para el bloqueo y el desbloqueo de un extremo de un eje de la rueda que se extiende a través del canal en forma de muesca;

10

la figura 13 es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección transversal, que ilustra una tercera forma de realización del conjunto de dirección provisto de un dispositivo electromecánico para controlar una guía de brida vertical para el bloqueo y el desbloqueo de un extremo de un eje de la rueda que se extiende a través del canal en forma de muesca;

15

la figura 14 es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección transversal, de una segunda forma de realización de la guía de brida vertical para el bloqueo de un extremo de un eje de la rueda para controlar la dirección del limpiador de la figura 1;

20

la figura 15 es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección transversal, de una tercera forma de realización de la guía de brida vertical para el bloqueo de un extremo de un eje de la rueda para controlar la dirección del limpiador de la figura 1;

25

la figura 16 es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección transversal, de una cuarta forma de realización de la guía de brida vertical para el bloqueo de un extremo de un eje de la rueda para controlar la dirección del limpiador de la figura 1;

30

las figuras 17 – 18 son vistas en alzado lateral, parcialmente en sección transversal, que ilustran una cuarta forma de realización del conjunto de dirección ilustrando un pistón para la colocación de un extremo de un eje de la rueda para controlar la dirección del limpiador de la figura 1;

35

la figura 19 es una vista en planta desde arriba, parcialmente en sección transversal, que ilustra una quinta forma de realización del conjunto de dirección que utiliza un engranaje

de tornillo sin fin y un sistema de biela de acoplamiento de control de la dirección para controlar la dirección del limpiador de la figura 1;

la figura 20 es una vista en planta desde arriba, parcialmente en sección transversal, que
5 ilustra una sexta forma de realización del conjunto de dirección que utiliza un servomotor para controlar el giro angular de una rueda giratoria individual utilizada para dirigir un limpiador de piscinas; y

la figura 21 es un diagrama de bloques esquemático de un control adecuado para
10 controlar las operaciones de dirección del limpiador de piscinas de la figura 1.

Para facilitar la comprensión de la invención, números de referencia idénticos han sido utilizados, cuando ha sido apropiado, para designar los mismos elementos o similares que son comunes en las figuras. Adicionalmente, a menos que se indique de otro modo,
15 las características representadas en las figuras no están dibujadas a escala, sino que están representadas con propósitos ilustrativos únicamente.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

20 Un limpiador de piscinas convencional comprende un alojamiento que incluye una parte superior y paredes laterales que penden las cuales encierran uno o más motores de accionamiento para propulsar el aparato a través de soportes giratorios, tales como ruedas o pistas. Una placa base está asegurada por debajo del alojamiento y uno o más tipos de medios de filtro están colocados interiormente o exteriormente con respecto a la
25 placa base del alojamiento. Opcionalmente, una bomba y por lo menos un motor para el accionamiento de la bomba están montados en el interior del alojamiento. Se suministrar energía mediante un cable eléctrico flotante unido a una fuente de energía exterior, tal como un transformador o una batería contenido en un alojamiento flotante en la superficie de la piscina. Agua a presión también puede estar provista a través de una manguera
30 para los limpiadores impulsados por turbina de agua.

Un conjunto de dirección electromecánico automáticamente controla la dirección del movimiento del limpiador, incluyendo sus modelos de giro, para evitar un retorcimiento o la formación de nudos en el cable de alimentación, así como para evitar la inmovilización
35 del limpiador debido a obstáculos, tales como escaleras, esquinas, escalones o bien otras estructuras que puedan estar en la trayectoria del limpiador. La invención también tiene

aplicación en limpiadores de depósitos o piscinas los cuales funcionan conjuntamente con una bomba remota o un sistema de filtro el cual está colocado fuera de la piscina y en comunicación fluida con el limpiador a través de una manguera que transporta el agua.

5

Están provistos medios de control para invertir periódicamente los medios de propulsión para asegurar que el limpiador no queda inmovilizado, por ejemplo, por un obstáculo en la piscina. Si, por ejemplo, el limpiador no cambia su orientación con respecto al fondo o a la pared lateral como se indica mediante una señal a partir del conmutador de mercurio de a bordo que indica que una transición de este tipo ha ocurrido durante el periodo de tiempo prescrito, por ejemplo, tres minutos, el circuito de control cambiará automáticamente la dirección de los medios de accionamiento a fin de permitir que el limpiador se mueva alejándose del obstáculo y reanude su modelo de rastreo. En una forma de realización preferida de la invención, el periodo de retraso previamente determinado entre secuencias de auto inversión se puede ajustar por el usuario en el caso de que se desee un retraso del tiempo del ciclo mayor o menor. También pueden estar provistos sensores, tales como dispositivos de señalización sensibles magnéticos y de infrarrojos para cambiar la dirección del movimiento en respuesta a condiciones prescritas, por ejemplo, la ausencia de movimiento hacia delante debido a un obstáculo. Además, los medios de control automáticamente dirigen el limpiador hacia la derecha o la izquierda mientras se mueve tanto en la dirección de avance como en la dirección inversa, como se describe con mayor detalle más adelante en este documento.

10

15

20

25

30

35

Las figuras 1 y 2 son vistas en perspectiva de un limpiador de piscinas robótico sumergible 10 que se mueve en una dirección de avance a lo largo del eje geométrico longitudinal "L" del limpiador. En la descripción que sigue, el limpiador de piscinas 10 tiene una cubierta exterior o alojamiento 12 con una bomba interior (no representada) y un motor de accionamiento 90 que arrastra el agua y los residuos a través de una o más entradas de agua 16 formadas en una placa base 14 que son retenidos por un filtro (no representado). Alternativamente, la bomba o el filtro pueden ser exteriores al limpiador (no representado). Una o más salidas de descarga 17 pueden estar provistas para descargar el agua filtrada desde el limpiador, así como formar un chorro de agua a presión para propulsar el limpiador 10 en una dirección de avance o inversa. En una forma de realización, el agua es arrastrada desde por debajo del aparato y pasada a través de por lo menos un medio de filtro para quitar los residuos y es forzada por una bomba a través de un conducto de descarga direccional 17 el cual está alineado con el

eje geométrico longitudinal del limpiador de piscinas. La fuerza resultante o reactiva del chorro de agua descargado propulsa el limpiador en la dirección opuesta. El chorro de agua puede ser desviado por diversos medios o dividido en dos o más corrientes que producen vectores resultantes de la fuerza también afectan a la posición y a la dirección del movimiento del limpiador. Para una comprensión detallada de un limpiador de piscinas provisto de una válvula de chorro para producir un chorro de agua para propulsar el limpiador en una dirección de avance o inversa, entre otras características de un limpiador de piscinas adecuado para implantar el conjunto de dirección, se dirige al lector hacia las patentes americanas comúnmente cedidas US Nº 7,900,308, publicada el 8 marzo 2011, US Nº 7,827,643, publicada el 9 noviembre 2010, US Nº 7,165,284, publicada el 23 enero 2007, US Nº 6,742,613, publicada el 1 de junio de 2004 y US Nº 6,412,133 publicada el 2 julio 2002, los contenidos de las cuales se incorporan a este documento como referencia en su integridad.

Con referencia continuada a la figura 1, las ruedas delanteras 18 están ilustrativamente giradas hacia la derecha para causar de ese modo que el limpiador 10 gire hacia la derecha mientras se mueve en una dirección de avance. De forma similar, en la figura 2, las ruedas delanteras 18 están ilustrativamente giradas hacia la izquierda para causar de ese modo que el limpiador 10 gire hacia la izquierda mientras se mueve en la dirección de avance. Las ruedas 18 están montadas en ejes 20 y las ruedas 18 son giradas por un conjunto de dirección 40, como se representa con mayor detalle con respecto a las figuras 3 hasta 20.

Con referencia ahora a las figuras 3 y 4, el conjunto de dirección 40 como se representa está montado en el lado inferior del limpiador 10 para controlar la dirección de las ruedas delanteras 18. Con el propósito de comprender mejor la invención, las ruedas delanteras están ilustrativamente descritas estando en la dirección de avance del movimiento del limpiador, así como siendo controladas por el conjunto de dirección 40. Sin embargo, aquellas personas normalmente expertas en la técnica apreciarán que cuando el limpiador se mueve en una dirección opuesta, las ruedas que están controladas por el conjunto de dirección 40 funcionan como las ruedas traseras y también pueden ser utilizadas para controlar la dirección o las direcciones adoptadas por el limpiador.

Como se representa la figura 3, el conjunto de dirección 40 retiene el eje 20 en una primera posición que causa que el limpiador 10 gire hacia la derecha en la dirección de avance, mientras como se representa la figura 4, el conjunto de dirección 40 se bloquea

en una segunda posición para causar que el limpiador 10 gire hacia la izquierda mientras se mueve en la dirección de avance. Aunque el eje 20 está ilustrativamente representado como un eje individual que se extiende transversalmente a través de limpiador para facilitar el montaje y el giro de las ruedas, 18, una persona normalmente experta en la técnica apreciará que cada rueda 18 puede estar montada y girar alrededor de un eje separado e independiente que esté apropiadamente montado en la pared lateral de la base 14 o alojamiento 12 por medios mecánicos.

El conjunto de dirección 40 incluye un conjunto de barra de bloqueo del eje 50 y un servomotor 42 provisto de un árbol giratorio 44 que gira el conjunto de la barra de bloqueo del eje 50 para acoplarse selectivamente con los extremos opuestos del eje 20. En una forma de realización, el servomotor 42 es un servomecanismo muy conocido comercialmente disponible que incluye una retroalimentación negativa para controlar los grados de giro del árbol giratorio 44. En una forma de realización, el servomotor 42 gira el árbol en una gama de 5 – 10 grados tanto en el sentido contrario a las agujas del reloj como en el sentido de las agujas del reloj (gama total de 10 – 20 grados) y preferiblemente 7 – 8 grados tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario a las agujas del reloj, aunque tales grados de giro no se tienen que considerar limitativos. Como resulta evidente, la gama está directamente relacionada con el radio de giro del limpiador y cuanto mayor sea la gama, menor, o más reducido, será el radio de giro.

El servomotor 42 está ilustrativamente montado en una pared interior del alojamiento del limpiador 10. Por ejemplo, como se representa en la figura 3, el servomotor 42 está montado en una pared interior o bien otro elemento de soporte que está colocado hacia atrás con respecto al eje 20 de las ruedas delanteras 18. Un primer extremo del árbol giratorio 44 está acoplado al servomotor 42 y el árbol 44 se extiende en la dirección de avance a lo largo del eje geométrico longitudinal L. Preferiblemente, el árbol giratorio 44 se extiende a lo largo del eje geométrico longitudinal central del limpiador 10. El conjunto de barra de bloqueo del eje 50 se extiende transversalmente al árbol giratorio 44 y está fijamente unido al árbol 44 por uno o más elementos de fijación, tales como espárragos, remaches, pasadores y similares. Diversos otros acoplamientos mecánicos y dispositivos de montaje y elementos resultarán evidentes y pueden ser realizadas sustituciones por aquellas personas normalmente expertas en la técnica.

Durante el funcionamiento, el giro del árbol 44 por el servomotor 42 causa que los

extremos opuestos respectivos del conjunto de barra de bloqueo del eje 50 se mueva (gire) hacia arriba y hacia abajo con respecto a los extremos opuestos del eje de la rueda 20. Preferiblemente, el extremo distante del árbol 44 opuesto al servomotor 42 está montado a través de un taladro 24 formado en la parte delantera del alojamiento del
5 limpiador 10. De esta manera, ambos extremos del árbol 44 están montados de forma segura en el limpiador 10 para proporcionar estabilidad al conjunto de dirección 40.

Con referencia ahora a la figura 5, el conjunto de barra de bloqueo del eje 50 incluye una brida de montaje central 52 que está montada en el extremo distante del árbol 44
10 mediante uno o más elementos de fijación 46 para asegurar de ese modo y evitar el retorcimiento del conjunto de barra de bloqueo del eje 50 con respecto al árbol 44. Preferiblemente, están provistos por lo menos dos elementos de fijación 46 tales como espárragos, pasadores o remaches a través de los correspondientes taladros de la brida 54 para asegurar la brida central 52 del conjunto de barra de bloqueo del eje 50 al
15 extremo distante del árbol 44.

El conjunto de barra de bloqueo del eje 50 preferiblemente está fabricado a partir de un material flexible elástico tal como LEXAN el cual es un polímero de policarbonato fabricado por SABIC Innovative Plastics de Pittsfield, MA, EUA. Una persona
20 normalmente experta en la técnica apreciará que el conjunto de barra de bloqueo del eje 50 puede estar fabricado a partir de otros materiales que presenten características flexibles tales como otros polímeros de policarbonato, fibra de vidrio, nylon, fibra de carbono o bien otros materiales polímeros flexibles o metales. Los diversos elementos y piezas constituyentes pueden ser fabricados mediante moldeo, mecanizado, corte y
25 montaje a partir de materiales particulares elegidos sobre la base de su resistencia a la sal y otros productos químicos utilizados en el mantenimiento de piscinas y depósitos.

El conjunto de barra de bloqueo del eje 50 incluye un elemento travesaño en arco 56 provisto de extremos opuestos, cada uno de los cuales termina en una guía de brida 58 la
30 cual se extiende hacia arriba con respecto a la placa base 14 del limpiador 10. Preferiblemente la guía de brida vertical 58 está montada en una brida de refuerzo 64 formada en cada extremo opuesto del elemento travesaño en arco 56. Las guías de brida 58 se extienden en vertical con respecto a la superficie superior del elemento transversal elástico y puede formar un ángulo de aproximadamente más o menos treinta grados ($\pm$
35 30°) en cualquier dirección desde el eje geométrico ortogonal vertical "Y" (representado en la figura 5) del elemento travesaño en arco 56. Preferiblemente, las guías de brida 58

forman un ángulo en la gama de desde 5° hasta 20° desde el eje geométrico ortogonal Y.

Cada guía de brida vertical 58 incluye una superficie superior 60 y por lo menos una ranura de recepción del eje 62 formada en ella. Como se representa ilustrativamente en la figura 5, la ranura del eje 62 está formada como una entalladura o corte que está configurado para recibir una parte de la superficie exterior del eje 20 y, en una forma de realización, la ranura del eje 62 está colocada centralmente a lo largo de la superficie superior 60 de la guía de brida 58. Aunque la ranura del eje 62 está ilustrativamente representada como un corte en forma de arco, una persona normalmente experta en la técnica apreciará que la ranura 62 puede tener cualquier otra forma que se adapte o que reciba y retenga la superficie exterior del eje 20 el cual forma interfaz con la guía 58. La superficie superior 60 de cada brida vertical 58 forma pendiente hacia abajo hacia la ranura 62, de tal modo que la altura próxima a los bordes exteriores de la brida 58 es mayor que la altura de la superficie superior en la proximidad de la ranura del eje 62. De esta manera, la superficie superior de la guía 58 actúa como una chaveta para guiar, esto es, deslizar el eje 20 a lo largo de la superficie superior 60 hacia la ranura del eje 62 y retener el extremo del eje 20 en la posición central en el mismo.

Con referencia a la figura 6, cuando el servomotor 42 gira el árbol 44, por ejemplo, en el sentido contrario a las agujas del reloj con respecto a la vista frontal del limpiador 10, el conjunto de barra de bloqueo del eje 50 es girado también de tal modo que la guía de brida vertical 58 próxima a la rueda izquierda 18 se mueve para acoplar el extremo izquierdo del eje 20. Simultáneamente, la guía de brida vertical del lado derecho opuesta se mueve hacia abajo y alejándose del extremo derecho del eje 20. Girando el árbol 44 en el sentido de las agujas del reloj tiene el efecto opuesto de tal modo que la guía de brida del lado derecho se mueve hacia arriba para acoplar el extremo derecho del eje mientras la guía de brida del lado izquierdo se mueve hacia abajo para desacoplarse del extremo izquierdo del eje. Por consiguiente, girando el conjunto de barra de bloqueo del eje que gira 50 se controla el acoplamiento y el desacoplamiento de las guías de brida verticales opuestas 58 con respecto a los extremos opuestos del eje 20. Un movimiento giratorio produce un movimiento en un plano vertical remoto.

Con referencia ahora a las figuras 6 hasta 9, cada extremo del eje 20 está colocado con relación al alojamiento 12 en una muesca de estabilización del eje interior alargada 28 formada en la pared lateral 26 del limpiador. En una forma de realización preferida, una pared de estabilización del eje exterior 30 está formada adyacentemente por encima de la

superficie exterior de la pared lateral de la placa base 26 de tal modo que se forma entre ellas una muesca de recepción 34. La pared de estabilización del eje exterior 30 incluye una muesca de estabilización del eje exterior alargada 36 la cual es adyacente y está alineada con la muesca de estabilización del eje interior 28. El extremo del eje 20 pasa a través de ambas muescas 28 y 36. Preferiblemente, la muesca exterior alargada 36 es ligeramente más larga que la muesca interior alargada 28 para acomodar el movimiento angular del eje 20 en el interior de las muescas 28 y 36. Adicionalmente, la muesca de recepción 34 está configurada para recibir la guía de brida vertical 58.

Por consiguiente, cuando la guía de brida vertical 58 es girada hacia arriba hacia el extremo del eje 20, la superficie superior 60 se mueve hacia arriba a través de la muesca de recepción 34 formada entre la superficie exterior de la pared lateral 26 y la superficie interior de la pared de estabilización del eje exterior 30. Preferiblemente, la combinación de la altura de la guía de brida vertical y el giro limitado del elemento travesano en arco evitan que la guía de brida vertical 58 se salga completamente de la muesca de recepción 34 cuando el conjunto de barra de bloqueo del eje 50 es girado en una dirección que desacopla la brida vertical 58 del eje 20. De esta manera, la pared lateral de la base 26 y la pared de estabilización del eje 30 sistemáticamente guían la brida vertical 58 cuando se acopla y desacopla del eje 20, así como protegen la guía de brida vertical 58 del retorcimiento y doblado, o de que sea dañada de otro modo por los residuos durante el funcionamiento.

Con referencia a las figuras 7 hasta 9, el movimiento de la guía de brida vertical 58 está representado con respecto al extremo correspondiente del eje 20 mientras ilustrativamente se gira el conjunto de barra de bloqueo del eje 50 en el sentido contrario a las agujas del reloj. Con referencia a la figura 7, la muesca del eje 28 está representada formada en la pared lateral de la base 26 del limpiador 10. La muesca del eje 28 es alargada y se extiende sustancialmente paralela a la placa base 14 del limpiador 10. La muesca 28 está configurada para recibir el extremo del eje y permitir que el extremo del eje 20 se mueva tanto en la dirección de avance como de retroceso a lo largo del eje geométrico longitudinal L del limpiador 10 con un movimiento, o juego, muy pequeño hacia arriba o hacia abajo en el interior de la muesca 28. Como se representa en la figura 7, la guía de brida vertical 58 está colocada por debajo y alejada del extremo del eje 20 de tal modo que cuando la superficie superior 60 de la brida se desacopla del eje 20, todavía permanece colocada en la muesca de recepción 34 formada entre la pared lateral de la base 26 y la pared de estabilización del eje 30. Como se representa en la figura 7,

el eje 20 está ilustrativamente colocado en el lado derecho, esto es, la parte trasera de la muesca 28.

Con referencia a la figura 8 la brida vertical 58 está ilustrativamente representada girada
5 hacia arriba hacia el eje 20. Puesto que la superficie superior en pendiente 60 forma interfaz con la circunferencia exterior inferior del eje 20, el eje 20 es guiado a lo largo de la superficie superior y se mueve hacia delante hacia la mitad de la muesca 28. De esta manera, la fuerza giratoria del árbol produce una fuerza hacia arriba en la guía de brida vertical 58 la cual es suficiente para deslizar el eje 20 en la dirección de avance a lo largo
10 de la superficie superior 60 de la guía 58 y la muesca 28.

Como se representa en la figura 9, el árbol 44 ha girado una cantidad suficiente de tal modo que la guía de brida vertical 58 ha forzado al eje 20 hacia la parte central de la muesca 28 y la ranura del eje 62 sustancialmente circunscribe el eje 20 y bloquea el
15 extremo del eje en la ubicación central de la muesca 28. Además, el servomotor 42 bloquea el árbol 44 en su posición girada final de tal modo que la guía de brida 58 no se moverá hacia abajo. Por lo tanto, el eje 20 está bloqueado en la posición central como se representa ilustrativamente en la figura 9. La operación de bloqueo del árbol 44 por el servomotor 42 se realiza mediante un control 2100, el funcionamiento del cual se
20 describe con mayor detalle más adelante en este documento con respecto a la figura 21. Una persona normalmente experta en la técnica apreciará que la posición de bloqueo del eje 20 depende de la colocación de la ranura del eje 62 formada en la superficie superior 60 de la guía de brida vertical 58. Por consiguiente, la colocación central de la ranura del eje 62 no es limitativa ya que otras formas de realización de la guía de brida vertical 58
25 contemplan otras posiciones de la ranura del eje 62, como se representa y describe ilustrativamente más adelante en este documento con respecto a las figuras 14 – 16.

Con referencia ahora a las figuras 10 y 11, el limpiador de piscinas 10 está ilustrativamente representado moviéndose sobre la superficie de la piscina en una
30 dirección en línea recta que corresponde al eje geométrico longitudinal L. El elemento travesañ en arco 56 forma arco hacia abajo con respecto a la brida central 52. De esta manera, cuando el servomotor 42 gira el árbol 44 hacia una posición neutra de tal modo que el elemento travesañ en arco 56 esté sustancialmente a nivel o paralelo a la placa base 14, las dos bridas verticales opuestas 58 se desacoplan de forma deslizante de los
35 extremos del eje 20, estando todavía colocadas de forma deslizante entre y protegidas por la pared lateral de la base 26 y la pared de estabilización del eje 30. Adicionalmente,

cuando el conjunto de barra de bloqueo del eje 50 es mantenido en la posición neutra por el servomotor 42 mientras el limpiador 10 se mueve en una dirección en línea recta que corresponde al eje geométrico longitudinal L, los extremos opuestos del eje 20 deslizarán hacia atrás hacia el borde trasero de la muesca de estabilización del eje interior 28 y la
 5 muesca de estabilización del eje exterior 36, como se representa ilustrativamente en la figura 7.

Por consiguiente, el giro del elemento travesaño en arco 56 tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario a las agujas del reloj controla el
 10 acoplamiento y desacoplamiento de la guía de brida vertical 58 en cada extremo del eje 20. Específicamente, las guías de brida verticales 58 pueden ser utilizadas para bloquear un extremo del eje 20 en una ubicación central en la muesca 28, mientras el extremo opuesto del eje es libre de deslizar hacia atrás en la muesca 28 a medida que el limpiador se mueve hacia delante para permitir de ese modo que el limpiador gire en la dirección
 15 del extremo libre del eje 20. Esto es, cuando un eje (por ejemplo, el eje izquierdo) es acoplado por la guía de brida vertical correspondiente 58, el eje opuesto se desacopla de su guía correspondiente 58 y deslizará hacia el borde lateral de la muesca 28, a medida que el limpiador es propulsado hacia delante a lo largo de su eje geométrico longitudinal.

20 Por ejemplo, si el extremo izquierdo del eje está bloqueado en posición por la guía de brida vertical 58 y el extremo derecho del eje es libre de deslizar hacia atrás en la muesca 28, la rueda izquierda estará en la posición avanzada con respecto a la rueda derecha. Por consiguiente, el limpiador 10 será dirigido hacia la derecha cuando se mueva en una dirección de avance. De forma similar, si el extremo derecho del eje 20 es bloqueado en
 25 una posición central de la muesca 28 por la guía de brida vertical derecha 58 y el extremo izquierdo del eje es libre de deslizar hacia atrás en la muesca 28, la rueda derecha 18 estará colocada delante de la rueda izquierda y el limpiador 10 será dirigido hacia la izquierda cuando se mueva en la dirección de avance.

30 Una persona normalmente experta en la técnica apreciará que si el limpiador se mueve en la dirección opuesta, esto es inversa, el extremo libre del eje se moverá hacia el extremo opuesto de los pares de muescas respectivos 28 y 36 y la dirección de la dirección se invertirá. Por ejemplo, si el eje delantero izquierdo es bloqueado por la guía de brida vertical 58 y el eje delantero derecho permanece libre para deslizar en el par de
 35 muescas 28 y 36, cuando el limpiador 10 invierta su dirección, el extremo libre del eje 20 deslizará hacia atrás de tal modo que la dirección está controlada por las que serán ahora

las ruedas traseras. Y así, la rueda izquierda colocada bloqueada 18 estará colocada delante de la rueda derecha libre y el limpiador 10 se dirigirá hacia la derecha cuando se mueva en la dirección de avance.

- 5 Con referencia a las figuras 12 y 13, se representan ilustrativamente una segunda y una tercera forma de realización del conjunto de dirección 40. En particular, cada guía de brida vertical 58 está controlada y colocada en su sitio con respecto a los extremos del eje 20 a través de medios giratorios de la brida 80, tales como un accionamiento o un solenoide. Por ejemplo, con referencia a la figura 12, la parte inferior de cada guía de
- 10 brida vertical 58 incluye un elemento que se prolonga tal como un árbol alargado 70 que se extiende longitudinalmente a lo largo del eje geométrico longitudinal L. La guía de brida vertical 58 está unida a un primer extremo del árbol 70 y el segundo extremo opuesto del árbol 70 está articuladamente acoplado a un accionamiento 89. El árbol 70 está conectado en un punto de articulación 76 a la pared lateral 26 del alojamiento 12
- 15 colocado entre los extremos opuestos primero y segundo del árbol 70. El árbol 70 puede estar articuladamente conectado en el punto de articulación 76 con un elemento de fijación, tal como un pasador, espárrago, remache y similares. Durante el funcionamiento, el accionamiento 89 gira la guía de brida vertical 58 alrededor del punto de articulación 76 para desacoplar o volver a acoplar la superficie superior 60 de la guía de brida vertical 58
- 20 con el extremo del eje 20.

Como se representa en la segunda forma de realización de la figura 12, el accionamiento 89 es un solenoide o bien otro dispositivo a modo de pistón provisto de una varilla que puede deslizar 88 que incluye un extremo libre que está unido articuladamente al

25 segundo extremo del árbol 70. En una forma de realización, un elemento de fijación se extiende a través de una muesca 78 formada en el segundo extremo del árbol 70 y el extremo libre de la varilla 88. La muesca 78 permite que la guía de brida vertical 58 gire alrededor del punto de articulación fijo 76. El accionamiento 89 está también montado en la pared lateral 26 del alojamiento de tal modo que cuando la varilla que puede deslizar

30 88 está completamente extendida, la guía de brida vertical 58 gira alrededor del punto de articulación 76 y acopla el extremo del eje 20, como ha sido descrito antes en este documento con respecto a la guía de brida vertical representada en las figuras 7 hasta 9. De forma similar, cuando la varilla que puede deslizar 88 se retrae, el segundo extremo distante del árbol se mueve hacia arriba y la guía de brida vertical 58 se mueve hacia

35 abajo para desacoplar la guía del extremo del eje 20. Una persona normalmente experta en la técnica apreciará que se pueden utilizar otros dispositivos giratorios de brida para

acoplar o desacoplar la guía de brida vertical 58 y el extremo del eje 20. Por consiguiente, cada accionamiento 89 puede controlar independientemente la colocación del extremo respectivo del eje 20 a lo largo de cada muesca 28 formada a cada lado del alojamiento 12 del limpiador 10.

5

Por ejemplo, con referencia a la tercera forma de realización del conjunto de dirección representado en la figura 13, el extremo distante del árbol 70 está ilustrativamente acoplado a un servomotor reversible 91, el cual en el momento de la activación, gira la guía de brida vertical 58 hacia arriba y hacia abajo para acoplar y desacoplar el extremo respectivo del eje 20 de una manera similar a como ha sido descrito antes en este documento.

10

Con referencia ahora a las figuras 14 hasta 16, se representan diversas formas de realización ilustrativas de las guías de brida verticales 58. Con referencia de nuevo a las figuras 7 – 9, la ranura del eje 62 está representada colocada centralmente a lo largo de la superficie superior 60 de la guía de brida 58. En las formas de realización alternativas representadas en las figuras 14 – 16, una o más de las ranuras del eje 62 están formadas en diferentes posiciones a lo largo de la superficie superior 60 para producir un radio de giro diferente para el limpiador 10. Por ejemplo, con referencia a la figura 14, la ranura del eje 62 está colocada próxima al borde de ataque delantero de la guía de brida vertical 58, mientras en la figura 15, la ranura del eje 62 está colocada próxima al extremo trasero de cola de la guía de brida vertical 58. La colocación de la ranura del eje 62 hacia el borde de ataque de la guía de brida vertical 58 producirá un radio de giro más reducido o pequeño, mientras la colocación de la ranura del eje 62 próxima al borde trasero de la guía de brida 58 producirá un radio de giro mayor.

20

25

Con referencia a la figura 16, la guía de brida vertical 58 incluye múltiples ranuras del eje 62 que pueden ser utilizadas para controlar el radio de giro del limpiador 10. Como se representa ilustrativamente en la figura 16, una primera ranura del eje está colocada cerca del borde de ataque y una segunda ranura del eje está colocada cerca del borde de cola opuesto de la guía de brida vertical 58. Una chaveta conformada triangular 63 está formada entre las ranuras de ataque y de cola 62 para ayudar en el guiado del eje 20 a una de las ranuras próximas al borde delantero o al borde de cola. La forma de realización representada en la figura 16 proporciona múltiples modelos de giro para ser seleccionados por el usuario. Por ejemplo, un giro a la derecha reducido se puede realizar capturando el extremo izquierdo del eje 20 en la ranura del borde delantero o de

30

35

ataques 62 y también capturando el extremo derecho del eje 20 en la ranura del eje del borde de cola de la guía de brida vertical 58. Las múltiples ranuras del eje 62 formadas en las guías de brida 58 permiten variar los radios de giro que van a ser utilizados en el modelo de limpieza del limpiador. La guía de brida vertical 58 de la figura 16 es adecuada para utilizarla con cualquiera de las formas de realización de la dirección que utilizan la brida vertical 58 descrita en este documento.

Con referencia a las figuras 17 y 18, se representa ilustrativamente una cuarta forma de realización del conjunto de dirección 40. En esta forma de realización, cada extremo del eje 20 está controlado y colocado en el interior de la muesca correspondiente 28 de la pared lateral 26 de la base 14 mediante un accionamiento 82. En una forma de realización preferida, el accionamiento 82 incluye un solenoide 83, un servomotor o bien otro dispositivo apropiado que tenga un árbol que se pueda extender y que se pueda retraer 86 el cual se extiende de forma deslizante hacia fuera y se retrae hacia dentro paralelo al eje geométrico longitudinal L del limpiador. El extremo libre del árbol 86 incluye un anillo o pinza 84 que circunscribe por lo menos una parte del eje 20 mientras permite que el eje gire libremente. Como se representa en la figura 17, cuando el árbol 20 está en la posición completamente retraída, el anillo 84 retiene el extremo del eje 20 hacia atrás hacia el borde de cola de la muesca alargada 28 formada en la pared lateral de la base 26. Con referencia a la figura 18, cuando el árbol 86 está en su posición completamente extendida, el anillo 84 empuja el extremo del eje hacia delante hacia el borde de ataque de la muesca alargada 28 formada en la pared lateral 26 de la base 14. Por consiguiente, cada accionamiento 82 puede controlar independientemente la colocación del extremo respectivo del eje 20 a lo largo de cada muesca 28 formada a cada lado del alojamiento 12 del limpiador 10.

Por ejemplo, si el programa de limpieza incluye mandatos para un giro a la derecha que tenga un radio de giro reducido, el accionamiento izquierdo 82 extenderá completamente el árbol 86 de tal modo que el extremo del eje 20 será colocado en el borde de ataque de la muesca alargada 28, mientras el accionamiento del lado derecho 82 estará completamente retraído de tal modo que el extremo del eje 20 será forzado hacia atrás hacia el borde de cola de la muesca alargada 28. Como apreciará una persona normalmente experta en la técnica, la dirección de un giro y el radio de giro pueden estar controlados y se pueden variar ajustando la colocación de los extremos izquierdo y derecho del eje en el interior de las muescas respectivas 28 formadas a lo largo de la pared lateral 26 del alojamiento 12. Por ejemplo, un control 2100, tal como se describe

más adelante en este documento con respecto a la figura 21, puede estar programado para controlar la longitud de cada árbol 86 que se extiende y se retrae para controlar de ese modo el radio de giro del limpiador durante la operación de limpieza.

- 5 Con referencia ahora a la figura 21, se representa ilustrativamente un diagrama de bloques esquemático de un control 2100 adecuado para controlar las operaciones de dirección del limpiador de piscinas 10. El control 2100 incluye programas a tiempo real de múltiples tareas que pueden manejar simultáneamente cientos de miles de consultas y actualizaciones.

10

El control 2100 puede ser cualquier dispositivo de ordenador tal como un micro control. Mientras el control 2100 está representado con fines ilustrativos como un conjunto de ordenador individual, el sistema puede comprender un grupo de dispositivos de ordenador los cuales pueden estar escalados dependiendo de la carga de procesamiento y del tamaño de la base de datos.

15

Específicamente, el control 2100 comprende por lo menos un procesador 2102, así como una memoria 2110 para almacenar diversos programas de control 2112. El procesador 2102 preferiblemente es un procesador o puede ser cualquier unidad de procesamiento central convencional (CPU), tal como uno o más procesadores INTEL®. La memoria 2110 puede comprender una memoria volátil (por ejemplo, DRAM), una memoria no volátil (por ejemplo, unidades de disco) o una combinación de las mismas. El procesador 2102 coopera con circuitos de soporte 2106, tal como suministros de energía, circuitos de reloj, memoria caché, entre otros circuitos de soporte convencionales, para ayudar en la ejecución de las rutinas de los programas (por ejemplo, rutinas de los modelos de limpieza 2120) almacenados en la memoria 2110. El uno o más procesadores 2102, la memoria 2110 y los circuitos de soporte 2106 están comúnmente conectados unos a otros a través de uno o más buses o medios de comunicación (por ejemplo, cableado) 2108.

30

El control 2100 también comprende un circuito de entrada y salida (I/O) 2104 que forma una interfaz entre diversos elementos funcionales que comunican con el control 2100. Por ejemplo, el control 2100 está conectado a un enlace de comunicación a través de una interfaz I/O 2104, la cual recibe información desde y envía información (por ejemplo, señales eléctricas) sobre un enlace de comunicación (por ejemplo, un conductor eléctrico) al servomotor 42.

35

La memoria 2110 incluye una memoria de programas 2112 y una memoria de datos 2114. La memoria de programas 2112 almacena las rutinas de los modelos de limpieza 2120, un sistema de funcionamiento (no representado), contadores 2122, temporizadores 2124, alarmas 2126 y otros programas de aplicación. En una forma de realización, los contadores 2122 pueden ser utilizados para contar una serie de giros que son realizados por el limpiador y los temporizadores 2124 pueden incluir un reloj para determinar el tiempo que ha pasado desde que fue realizado el giro anterior. La alarma 2126 puede ser utilizada para avisar al usuario de un fallo para girar el limpiador después de que haya pasado un tiempo contado previamente determinado. La memoria de datos 2116 puede ser un dispositivo de almacenaje interior o separado, tal como uno o más dispositivos de memoria rápida, matrices de unidades de disco o bien otros dispositivos de memoria los cuales pueden ser accedidos a través de la interfaz I/O 2104 para leer o escribir datos. La memoria de datos 2114 puede incluir una base de datos central 2130 la cual incluye archivos de la piscina del cliente 2132, así como otros archivos de la memoria de datos. Los archivos de la piscina del cliente 2132 pueden incluir archivos previamente programados sobre la base de dimensiones previamente determinadas de la piscina del cliente. Alternativamente, los archivos de la piscina del cliente 2132 pueden incluir archivos sobre la base de mediciones determinadas por el limpiador 10 a medida que limpia la piscina.

La base de datos central 2130 preferiblemente está provista interiormente en el control 2100, aunque también está comprendida dentro de la presente invención una base de datos exterior. Cualquiera de los módulos de programas informáticos en la memoria de programas 2112 y los datos de la memoria de datos 2114 son transferidos a ubicaciones de memoria específicas (por ejemplo, RAM) como se necesite para la ejecución mediante el procesador 2102.

Por lo tanto, se tiene que entender que algunas de las fases del proceso de limpieza descritas como procesos informáticos pueden estar implantadas en el equipo, por ejemplo, como circuitos que cooperan con el procesador 2102 para realizar diversas fases. Se observa que el sistema de funcionamiento (no representado) y opcionalmente diversos programas de aplicación (no representado) están almacenados en la memoria 2110 para realizar tareas específicas y permitir la interacción del usuario, esto es, personalizar el funcionamiento del limpiador de piscinas con respecto a la piscina del usuario.

Por ejemplo, las rutinas de los modelos de limpieza 2120 pueden incluir rutas de limpieza aleatorias o previamente determinadas que son calculadas sobre la base de la configuración y las dimensiones de la piscina que se va a limpiar. El giro del limpiador puede ser aleatorio o sobre la base de temporizadores o contadores 2124 que disparan un giro después de que haya pasado un tiempo o una cuenta previamente determinados. Alternativamente, el giro del limpiador se puede basar en las señales recibidas a partir de sensores exteriores tales como un sensor de movimiento, de proximidad o GPS que envía una señal al control 2100 a través de la interfaz I/O 2104 indicando que ha sido alcanzada una pared de la piscina o que una escalera o bien otra obstrucción está en la trayectoria del limpiador 10. Los modelos de limpieza son muy conocidos en la técnica y no forman parte de la invención. Sin embargo, el conjunto de dirección 40 responde a señales de mandato enviadas por el control 2100 de acuerdo con las rutinas de los modelos de limpieza y los archivos de la piscina del cliente 2132 almacenados en el mismo. Por ejemplo, la rutina de los modelos de limpieza 2120 puede incluir una serie de giros a la derecha y a la izquierda que estén secuenciados sobre la base del tiempo o de la cuenta de las vueltas para limpiar eficazmente las superficies del fondo y de las paredes laterales de la piscina o depósito, así como evitar un enroscado indeseable del cable de alimentación que flota. Los mandatos de señal están provistos en forma de señales eléctricas enviadas al servomotor 42, o a los accionamientos de la dirección 80, 82, las cuales invierten la polaridad del servomotor 42 para cambiar de ese modo el sentido de giro del árbol 44. El acoplamiento y el desacoplamiento del conjunto de dirección con respecto a los extremos de los ejes de las ruedas se han descrito en detalle antes en este documento con respecto a las figuras 1 – 18.

Con referencia ahora a la figura 19, se representa ilustrativamente una vista en sección transversal parcial de una quinta forma de realización del conjunto de dirección 100. El limpiador 10 incluye un par de ruedas delanteras 18 montadas en las paredes laterales opuestas 26 de la base 14 utilizando ejes independientes 20. Cada uno de los ejes 20 es sustancialmente normal al eje geométrico longitudinal L. Cada eje 20 tiene un extremo exterior 113 que está montado en una rueda 18 y un extremo interior 115 que se extiende a través de la muesca alargada 36 formada en la pared de estabilización del eje exterior 30 y la muesca interior adyacente 28 formada en la pared lateral de la base 26. Los pares de muescas 28 y 36 están formadas en la pared lateral del limpiador y se extienden en una dirección a lo largo del eje geométrico longitudinal como ha sido descrito anteriormente en este documento con respecto a las figuras 1 – 11. Los extremos

interiores opuestos 115 de los ejes 20 no están directamente conectados uno al otro. En cambio, cada eje está separado y controlado por el conjunto de dirección 100.

Cada extremo interior 115 del eje 20 está unido de forma articulada a una abrazadera de montaje 120 con un elemento de fijación 118 tal como un espárrago o pasador. Como se representa en la figura 19, el extremo interior 115 de cada eje está estacionario, pero puede girar en la dirección longitudinal de tal modo que el extremo exterior opuesto 113 puede moverse de forma deslizante a lo largo de la longitud del par respectivo de muescas 28 y 36 hasta un ángulo, esto es, un giro de la rueda 18 hacia la derecha o la izquierda, dependiendo del desplazamiento de la biela de acoplamiento de control de la dirección 108 como se describe con mayor detalle más adelante en este documento.

El conjunto de dirección 100 incluye una biela de acoplamiento de control de la dirección 108 que se extiende transversalmente entre los extremos interiores opuestos 115 de los ejes 20. La biela de acoplamiento de control de la dirección 108 incluye extremos opuestos 112, cada uno de los cuales está acoplado a un extremo interior respectivo 115 de un eje 20 a través de un brazo de la dirección 116. En una forma de realización cada extremo 112 de la biela de acoplamiento de control de la dirección 108 incluye una muesca en arco 114 que se extiende sustancialmente normal al eje geométrico longitudinal L. En una forma de realización, cada uno de los brazos de la dirección 116 es globalmente alargado y tiene un primer extremo 117 acoplado de forma articulada a un extremo interior respectivo 115 de un eje 20 y la correspondiente placa de montaje 120 a través del elemento de fijación 118. El segundo extremo opuesto 119 de cada brazo de la dirección 116 incluye un taladro y está articuladamente acoplado a un extremo respectivo 112 de la biela de acoplamiento de control de la dirección 108 a través de un elemento de fijación 111, tal como un espárrago, un pasador o un remache el cual se extiende a través de la muesca 114 y el taladro formado en el segundo extremo 119 del brazo de la dirección 116. De esta manera, un extremo de los brazos de la dirección 116 está articuladamente acoplado a un extremo interior 115 del par de ejes 20 y el otro extremo de los brazos de la dirección 116 está acoplado a través de la biela de acoplamiento de control de la dirección 108. Por lo tanto, el par de ruedas 18 puede ser girado en la misma dirección, puesto que están físicamente enlazadas una a la otra.

La biela de acoplamiento de control de la dirección 108 es movida lateralmente con respecto al eje geométrico longitudinal L mediante un motor eléctrico reversible 102 que tiene un accionamiento de tornillo 104. El accionamiento de tornillo 104 incluye una rosca

o espárrago estacionario 105 y un bloque de seguimiento 106 que está roscado sobre el tornillo 105 en un primer extremo 107 y el cual está fijado en un segundo extremo 109 a la biela de acoplamiento de control 108 a través de un elemento de fijación 110, tal como un espárrago, pasador, tornillo, remache y similares. El motor eléctrico 102 puede estar

5 montado en una pared interior del limpiador 10 y gira el tornillo 105 de tal modo que el bloque de seguimiento 106 se mueve hacia la izquierda o hacia la derecha, a medida que el accionamiento de tornillo 104 es girado en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj por el motor reversible 102. Por ejemplo, si el limpiador 10 se mueve hacia delante y el motor 102 gira el tornillo en el sentido contrario

10 a las agujas del reloj, el bloque de seguimiento se mueve a lo largo del tornillo roscado 105 hacia la pared lateral derecha, lo cual a su vez mueve la biela de acoplamiento de control 108 hacia la pared lateral izquierda. El elemento de fijación 111 en el segundo extremo 119 del brazo de la dirección 116 se mueve hacia el borde de cola de la muesca en arco 114, el cual a su vez empuja al segundo extremo 119 del brazo de la dirección

15 116 para que articule alrededor del elemento de fijación estacionario 118 en el primer extremo 117 del brazo de la dirección y el extremo interior 115 del eje 20. Simultáneamente, el segundo extremo 119 del brazo izquierdo de la dirección 116 es forzado hacia la derecha y articula alrededor del otro elemento de fijación estacionario 118 en el primer extremo 117 del brazo de la dirección y el extremo interior 115 del eje

20 20, girando de ese modo ambas ruedas 18 hacia la izquierda con relación al eje geométrico longitudinal L. De una manera similar, el giro del tornillo 105 en el sentido de las agujas del reloj gira ambas ruedas 18 hacia la derecha. Una persona normalmente experta en la técnica apreciará que el radio de giro del limpiador está definido en parte por la longitud de los pares adyacentes de muescas 28 y 36 formadas en las paredes

25 laterales del limpiador, así como el desplazamiento lateral de la biela de acoplamiento de control de la dirección 108 desde la posición centralmente neutra a lo largo del eje geométrico longitudinal central del limpiador. Adicionalmente, el motor eléctrico 102 es sensible a los mandatos de señal desde el control 2100 descrito antes en este documento con respecto a la figura 21. En particular, las señales eléctricas son enviadas al motor

30 para conectarlo y desconectarlo, así como para controlar la polaridad para invertir la dirección del giro del tornillo 105 tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario a las agujas del reloj.

Con referencia a la figura 20, se representa ilustrativamente una vista en sección

35 transversal parcial de una sexta forma de realización del conjunto de dirección 130. El limpiador 10 ilustrativamente incluye una rueda individual 18 provista de un eje central (no

representado) el cual está montado en una brida u horquilla en forma de U 140 que incluye un árbol 133 que se extiende vertical desde la parte media de la horquilla en forma de U 140. El árbol vertical 133 está colocado por encima del neumático de la rueda y las patas opuestas de la horquilla 140 están colocadas adyacentes a los lados opuestos de la rueda 18. La rueda 18 gira alrededor del eje en el plano horizontal X y la rueda 18 y la horquilla 140 giran alrededor del árbol 133 en el plano vertical Y. El árbol 133 de la rueda 18 se extiende desde la parte superior de la boquilla y está montado en una placa de montaje 135 (representada en líneas discontinuas en la figura 20) paralela al eje geométrico longitudinal central L próximo a las partes delantera o trasera del alojamiento 12. Alternativamente, un par de ruedas pueden estar montadas en la base 14 o en la placa de montaje 135 próximas a las paredes laterales opuestas 26 del alojamiento 12.

En cada forma de realización, la horquilla 140 y la rueda 18 giran colectivamente alrededor del árbol 133. El conjunto de dirección 130 incluye un servomotor 132 provisto de una varilla 134 que se extiende y se retrae selectivamente en respuesta a señales de mandato enviadas por el control 2100 descrito antes en este documento. El extremo libre distante 136 de la varilla 134 está conectado de forma articulada a la horquilla 140 de tal modo que la retracción o la extensión de la varilla 134 causa que la horquilla 140 y el conjunto de la rueda giren colectivamente en el sentido contrario a las agujas del reloj o el sentido de las agujas del reloj alrededor del árbol 133. Como se representa ilustrativamente en la figura 20, la parte superior de la horquilla 140 incluye una brida conformada triangular que se extiende hacia fuera e incluye una muesca alargada 142 a través de la cual un elemento de fijación, tal como un pasador, espárrago o remache acopla de forma articulada el extremo libre 136 de la varilla 134 a la horquilla 140. La muesca alargada 142 está configurada para permitir que la horquilla 140 gire mientras la varilla 134 es retraída o extendida. Por consiguiente, el conjunto de dirección 130 es sensible a las señales de control provistas al mismo durante la ejecución de la rutina de los modelos de limpieza 2120 y puede incluir numerosas giros a la derecha y a la izquierda que están secuenciados para limpiar eficazmente las superficies del fondo y de las paredes laterales de la piscina o del depósito, así como evitar un enroscamiento indeseable del cable de alimentación que flota.

Los conjuntos de dirección y sus procedimientos de funcionamiento comprendidos por la presente invención proporcionan numerosas ventajas sobre la técnica anterior. Ilustrativamente, las ventajas sobre la técnica anterior incluyen, pero no están limitadas a ellas, un aparato de limpieza de piscinas y depósitos automático o robótico mejorado que

incorpora mecanismos y procedimientos fiables de dirigir el limpiador de piscinas con respecto al eje geométrico longitudinal del aparato. Adicionalmente, la presente invención proporciona aparatos y procedimientos simples y fiables para controlar de forma ajustable la dirección del limpiador de piscinas para lograr modelos de rastreo apropiados a fin de

5 limpiar las superficies enteras sumergidas del fondo y de las paredes laterales de la piscina, sin tener en cuenta la configuración de la piscina y la presencia de obstáculos aparentes. La colocación de una o más de las ruedas o bien otros medios de soporte del limpiador se puede variar a fin de variar el movimiento direccional y los modelos de rastreo del aparato con respecto a la superficie del fondo de la piscina o del depósito que

10 está siendo limpiado. Adicionalmente, la dirección automática del limpiador ayuda a asegurar el movimiento libre e inalterado del limpiador de piscinas en su rastreo prescrito o aleatorio de las superficies que se van a limpiar y sin interferencia a partir del cable de alimentación eléctrica que flota que está unido al alojamiento del limpiador y flota en la superficie de la piscina. Además, el conjunto de dirección automático ayuda a evitar la

15 inmovilización prolongada del limpiador por un obstáculo y permite que reanude su modelo de rastreo previamente determinado. Por consiguiente, la presente invención permite que el limpiador de piscinas funcione de una manera más rentable, fiable y simplificada de lo que está disponible a través de las prácticas y las enseñanzas de la técnica anterior.

20

Mientras la descripción anterior se dirige a formas de realización de la presente invención, otras y adicionales formas de realización de la invención pueden ser contempladas por aquellos normalmente expertos en la técnica sobre la base de esta descripción sin por ello salirse del ámbito básico de la invención, el cual está determinado

25 por las reivindicaciones que siguen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de limpieza robótico autopropulsado para limpiar una superficie sumergida de una piscina o un depósito que comprende:

5

un alojamiento provisto de una parte delantera, una parte trasera opuesta y partes laterales adjuntas que definen la periferia del aparato y una placa base con por lo menos una entrada de agua;

10 una bomba de agua configurada para arrastrar agua y residuos desde la piscina o el depósito a través de la por lo menos una entrada de agua para el filtrado y la descarga del agua filtrada a través de por lo menos una salida de descarga del agua;

soportes montados de forma giratoria acoplados próximos a las partes delantera y trasera
15 del alojamiento, dichos soportes montados de forma giratoria incluyendo un par de soportes montados de forma giratoria cada uno de los cuales está acoplado a un extremo opuesto de un eje, los extremos del eje siendo móviles de forma deslizante a lo largo del alojamiento hacia delante y hacia atrás con relación a la trayectoria direccional del limpiador; y

20

un control provisto de una memoria para almacenar un programa de limpieza y un procesador eléctricamente acoplado a la memoria, el programa de limpieza siendo ejecutable por el procesador y pudiendo funcionar para controlar automáticamente la colocación de cada extremo del eje con relación al alojamiento para dirigir el aparato de
25 limpieza mientras el limpiador se mueve en una dirección de avance o inversa.

2. El aparato de la reivindicación 1 adicionalmente comprendiendo un conjunto de dirección para dirigir el movimiento de los extremos del eje en respuesta a las señales de control que se reciben desde el control.

30

3. El aparato de la reivindicación 2 en el que el conjunto de dirección comprende por lo menos una guía de brida vertical colocada próxima a un extremo del eje respectivo y provista de una superficie superior que selectivamente se acopla con y se desacopla del extremo del eje.

35

4. El aparato de la reivindicación 3 en el que la por lo menos una guía de brida incluye una parte de la superficie superior inclinada.

5. El aparato de la reivindicación 3 en el que la por lo menos una guía de brida incluye por lo menos una ranura del eje formada en la superficie superior que está dimensionada para circunscribir por lo menos un parte del extremo del eje y asegurar el extremo del eje en una posición seleccionada a lo largo de la trayectoria direccional.

6. El aparato de la reivindicación 5 en el que la por lo menos una ranura del eje es una ranura individual colocada intermedia entre los extremos de la superficie superior.

7. El aparato de la reivindicación 5 en el que la por lo menos una ranura del eje es una pluralidad de ranuras del eje formadas en una relación de separación en la superficie superior.

8. El aparato de la reivindicación 3 en el que la por lo menos una guía de brida vertical está acoplada a un elemento travesaño que se extiende transversalmente al eje geométrico longitudinal del limpiador, dicho elemento travesaño transversal estando unido a un árbol giratorio que está montado en el alojamiento.

9. El aparato de la reivindicación 8 en el que el giro del árbol está controlado por el control.

10. El aparato de la reivindicación 8 en el que el árbol es giratorio en una gama de desde cinco hasta quince grados.

11. El aparato de la reivindicación 8 en el que la por lo menos una guía de brida vertical incluye un par de guías de brida verticales opuestas, cada guía de brida estando respectivamente acoplada a un extremo opuesto del elemento travesaño que se extiende transversalmente al eje geométrico longitudinal del limpiador, dicho elemento travesaño transversal estando montado en su parte media al árbol giratorio.

12. El aparato de la reivindicación 8 en el que el elemento travesaño es flexible y forma arco hacia abajo desde la mitad del árbol giratorio.

13. El aparato de la reivindicación 1 en el que cada extremo opuesto de un eje se extiende a través de una muesca alargada respectiva formada en las partes laterales del alojamiento, dichas muescas estando orientadas sustancialmente paralelas a la superficie que está siendo limpiada y estando dimensionadas para permitir el movimiento
5 direccional hacia delante y hacia atrás del extremo del eje en su interior.

14. El aparato de la reivindicación 13 en el que cada muesca alargada está formada en una pared lateral interior de la parte lateral del alojamiento, dicho aparato adicionalmente comprendiendo una pared lateral de estabilización del eje exterior
10 montada por encima y adyacente a la pared lateral interior para formar entre ellas un canal de recepción, dicha pared lateral de estabilización exterior incluyendo una muesca exterior configurada para alinearse con la muesca alargada y también recibir el extremo opuesto del eje a través de las mismas y en el que el canal de recepción está configurado para recibir una guía de brida vertical correspondiente.

15. El aparato de la reivindicación 3 en el que cada guía de brida vertical está montada en un árbol correspondiente que se extiende a lo largo del eje geométrico longitudinal del limpiador, cada uno de dichos árboles estando provisto de un extremo libre acoplado a medios para girar la guía de brida vertical para acoplarse y desacoplarse
20 de un extremo correspondiente del eje.

16. El aparato de la reivindicación 15 en el que los medios para girar incluyen un pistón o un servomotor.

17. El aparato de la reivindicación 1 en el que cada uno de dichos extremos opuestos del eje está controlado por un solenoide provisto de un árbol que se puede extender y que se puede retraer provisto de un extremo libre que acopla el extremo del eje y el cual se extiende y se retrae de forma deslizante paralelo al eje longitudinal L del limpiador para mover selectivamente el extremo del eje a lo largo de la trayectoria direccional hacia
30 delante y hacia atrás.

18. El aparato de la reivindicación 1 adicionalmente comprendiendo:

una biela de acoplamiento de control de la dirección provista de extremos opuestos, extremos cada uno de los cuales está articuladamente acoplado a los extremos opuestos del eje; y
35

un accionamiento de tornillo fijamente conectado a la biela de acoplamiento de control de la dirección y configurado para recibir señales eléctricas desde el control para mover la biela de acoplamiento de control de la dirección lateralmente para dirigir de ese modo los
5 soportes montados de forma giratoria en una dirección seleccionada.

19. El aparato de la reivindicación 18 en el que cada extremo opuesto de la biela de acoplamiento de control de la dirección y cada extremo del eje está acoplado a través de un brazo de la dirección asociado.
10

20. Un aparato de limpieza robótico autopropulsado para limpiar una superficie sumergida de una piscina o depósito que comprende:

un alojamiento provisto de una parte delantera, una parte trasera opuesta y partes
15 laterales adjuntas que definen la periferia del aparato y una placa base con por lo menos una entrada de agua;

un conjunto de dirección que incluye un soporte montado de forma giratoria acoplado próximo a una de las partes delantera o trasera del alojamiento por una horquilla, dicha
20 horquilla y dicho soporte montado de forma giratoria pudiendo girar simultáneamente alrededor de un eje geométrico central de un eje, el cual está montado en el alojamiento del limpiador; y

un control provisto de una memoria para almacenar un programa de limpieza y un
25 procesador eléctricamente acoplado a la memoria, el programa de limpieza siendo ejecutable por el procesador y pudiendo funcionar para controlar automáticamente el giro del eje para dirigir el aparato de limpieza mientras el limpiador se mueve en una dirección de avance o inversa.

30 21. El aparato de la reivindicación 20 adicionalmente comprendiendo un solenoide acoplado a la horquilla, dicho solenoide estando eléctricamente acoplado al control y pudiendo funcionar para recibir señales de mandato para girar la horquilla y el soporte montado de forma giratoria.

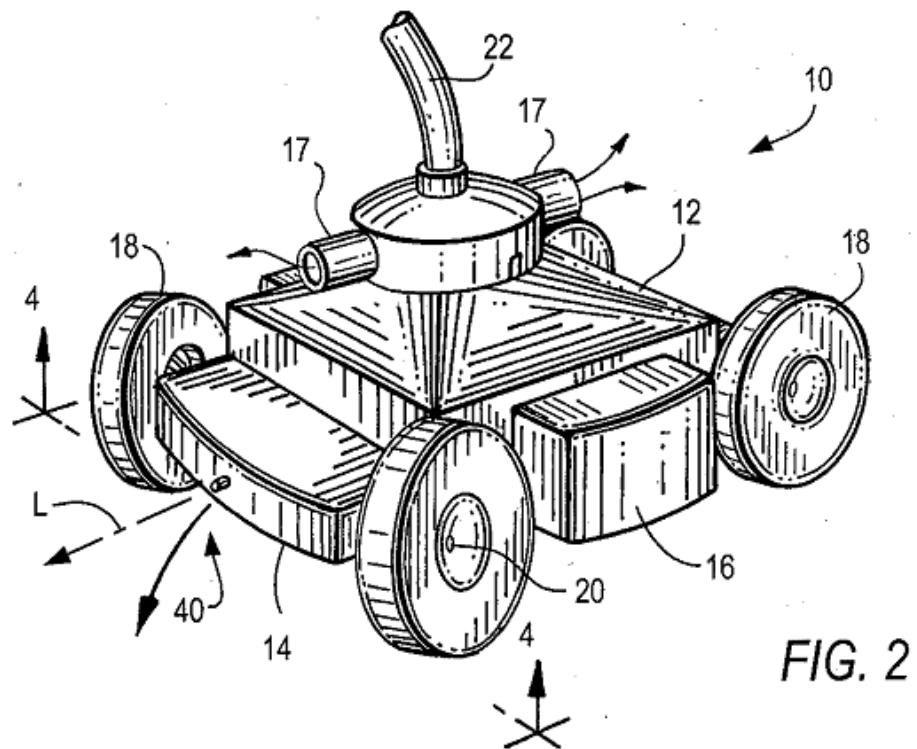
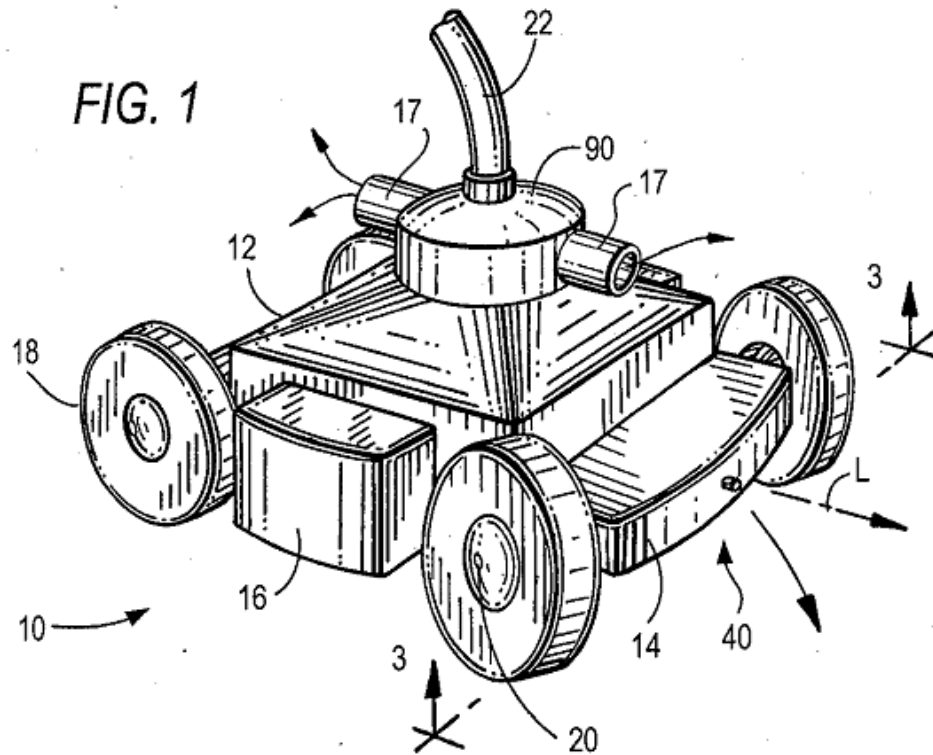


FIG. 3

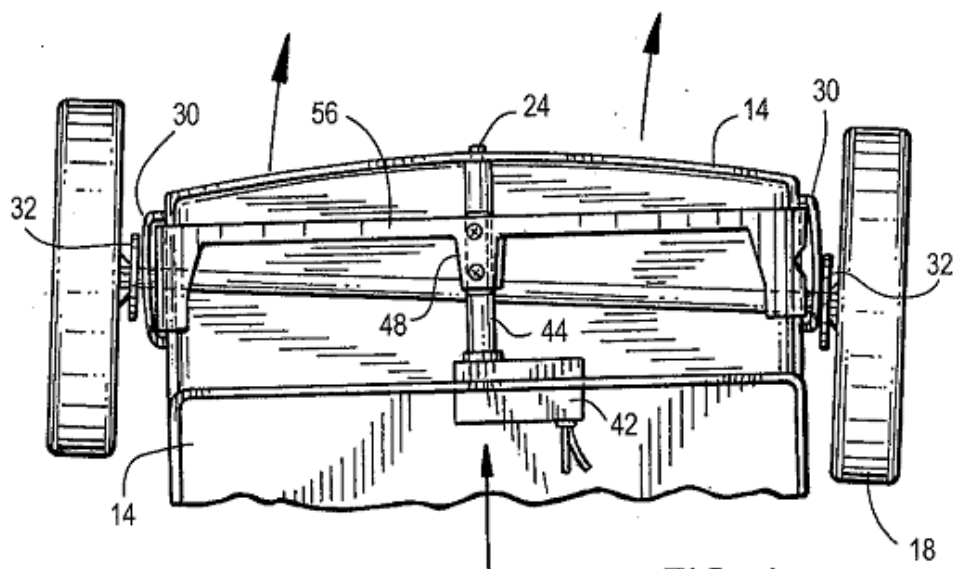
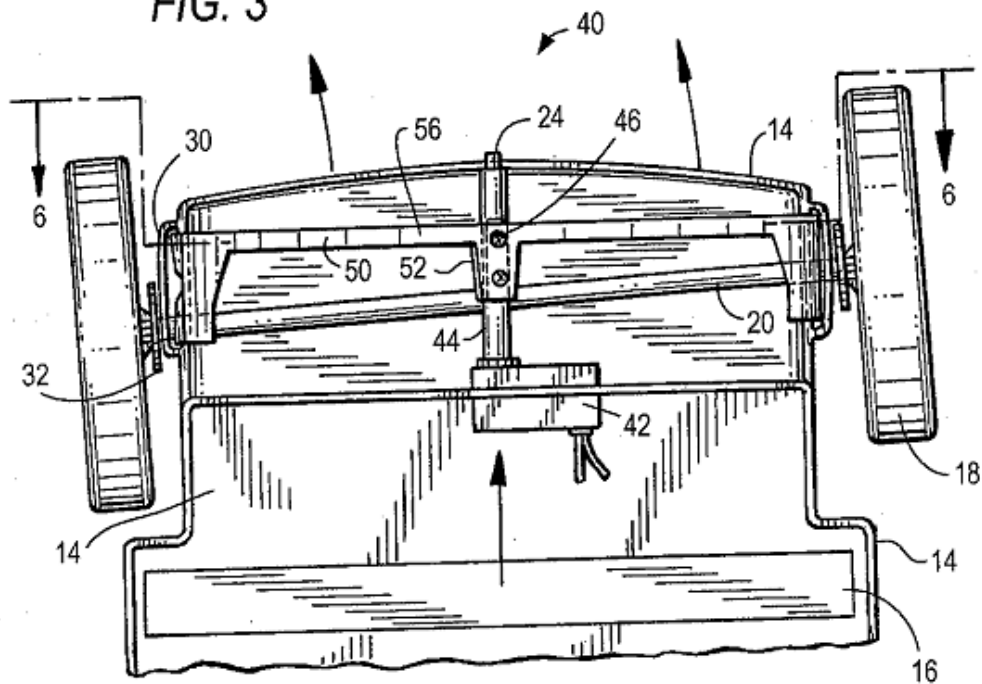
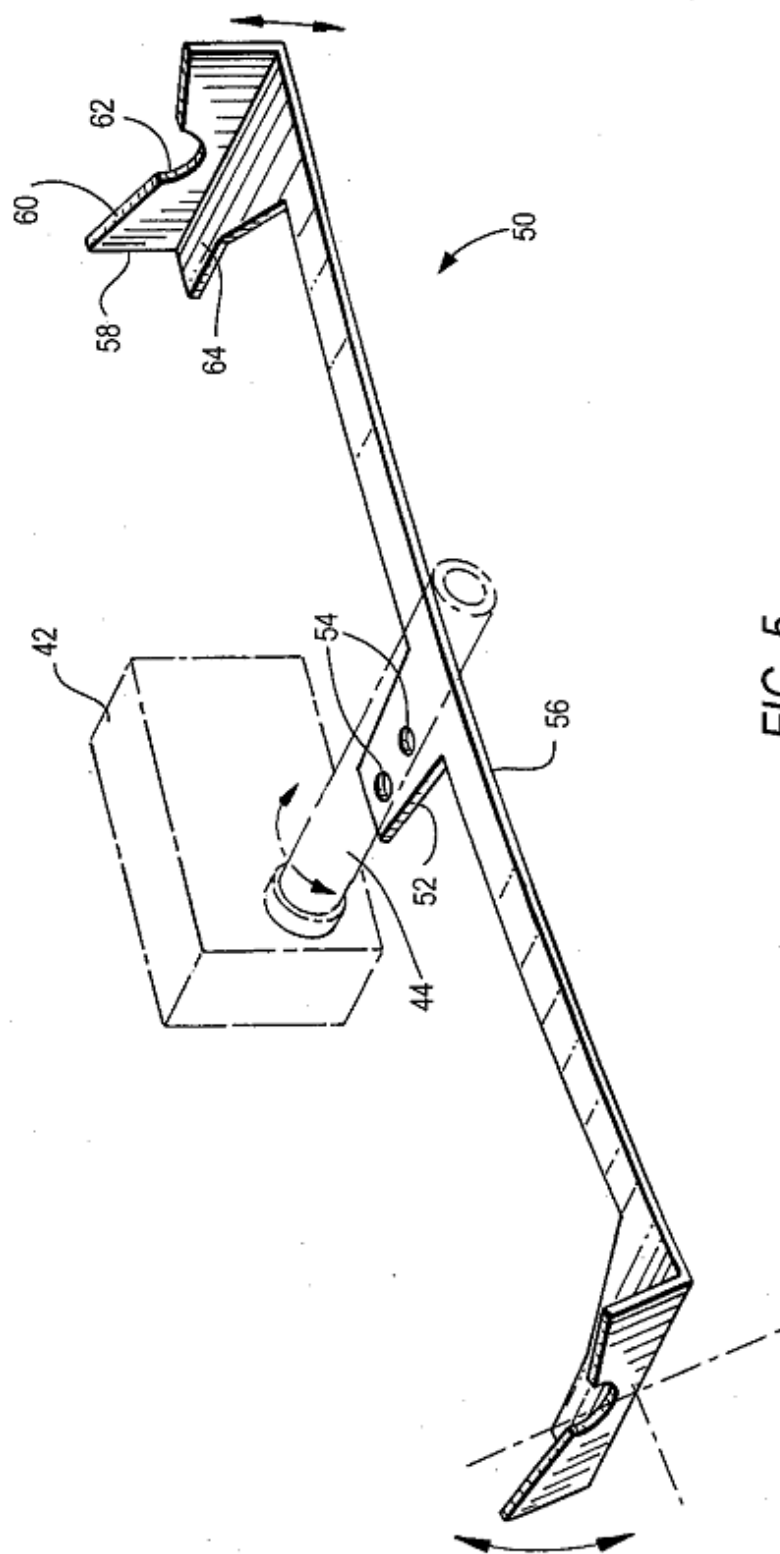


FIG. 4



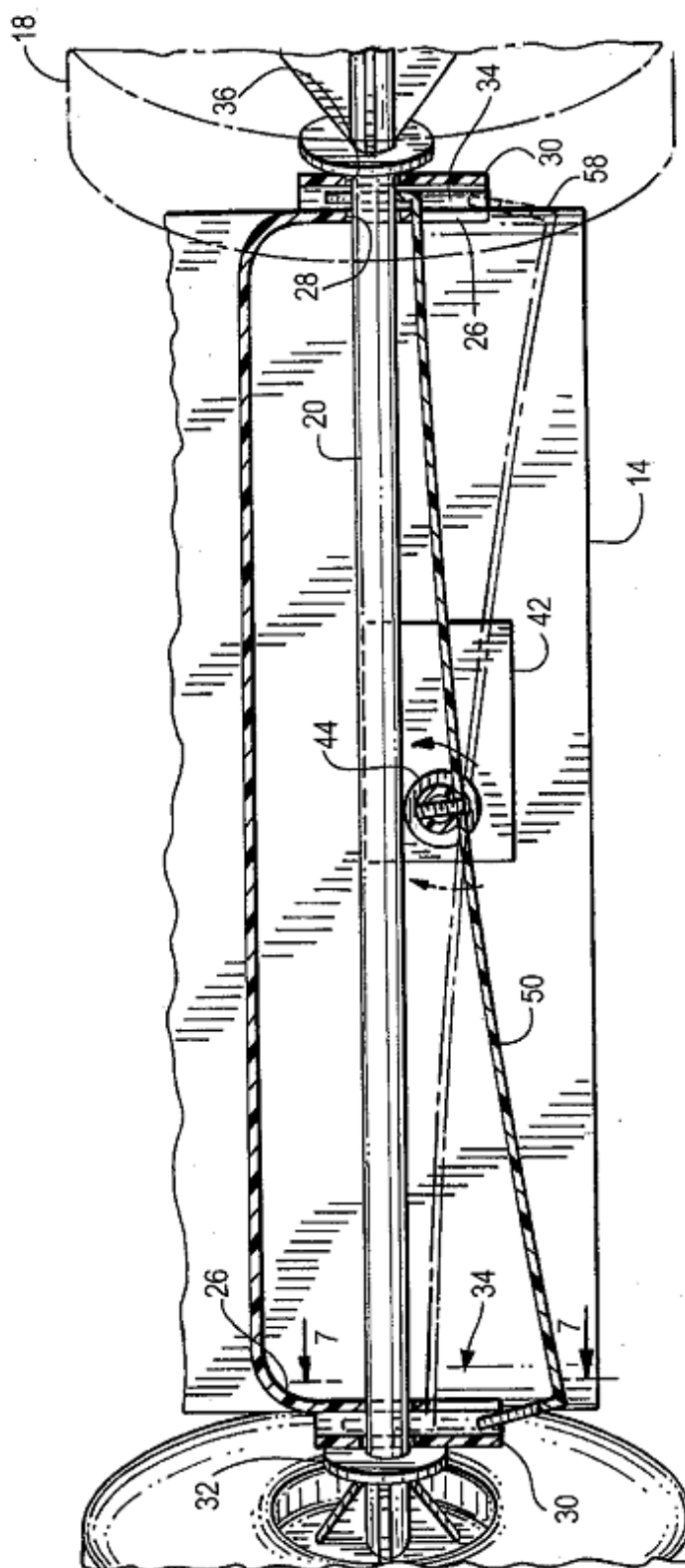
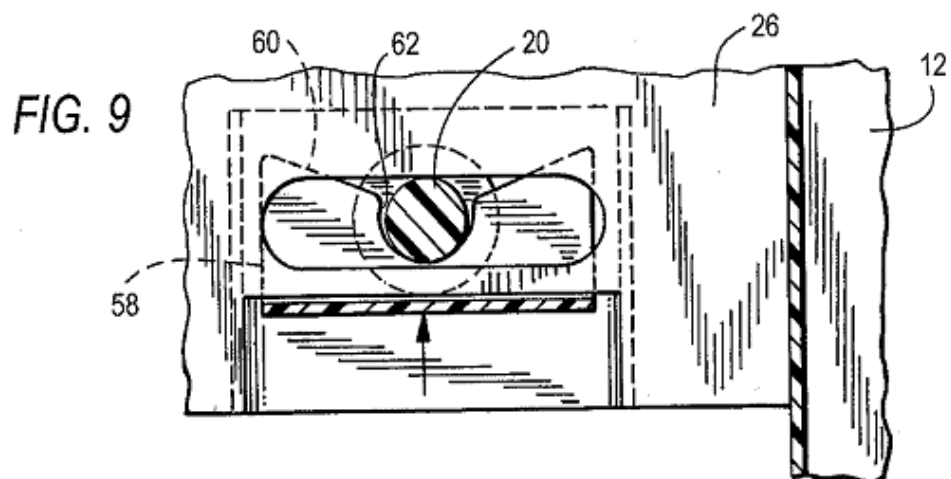
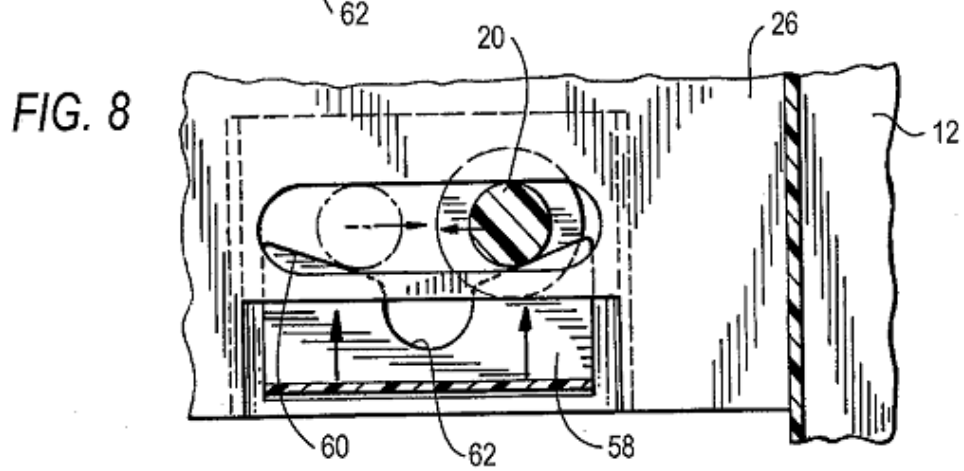
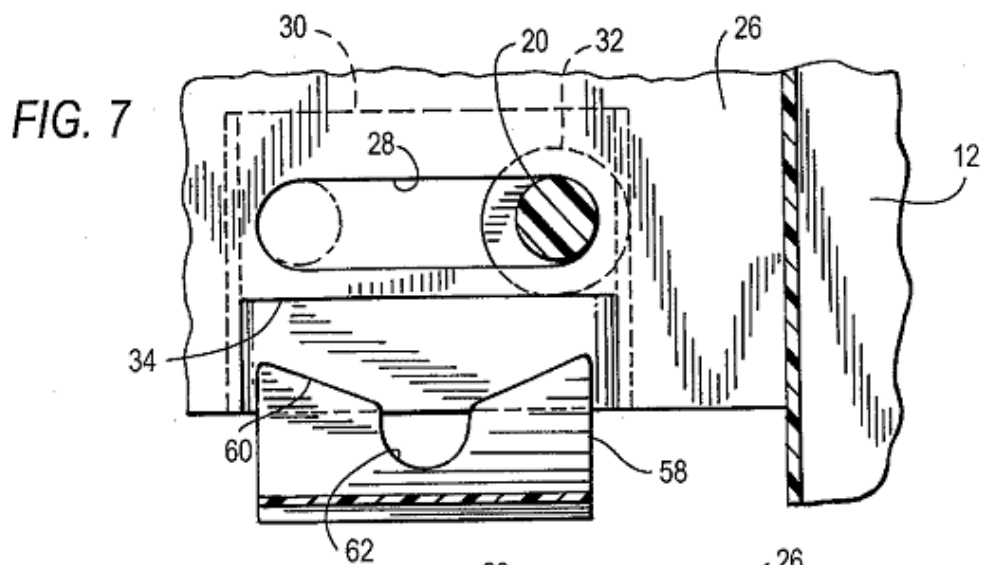


FIG. 6



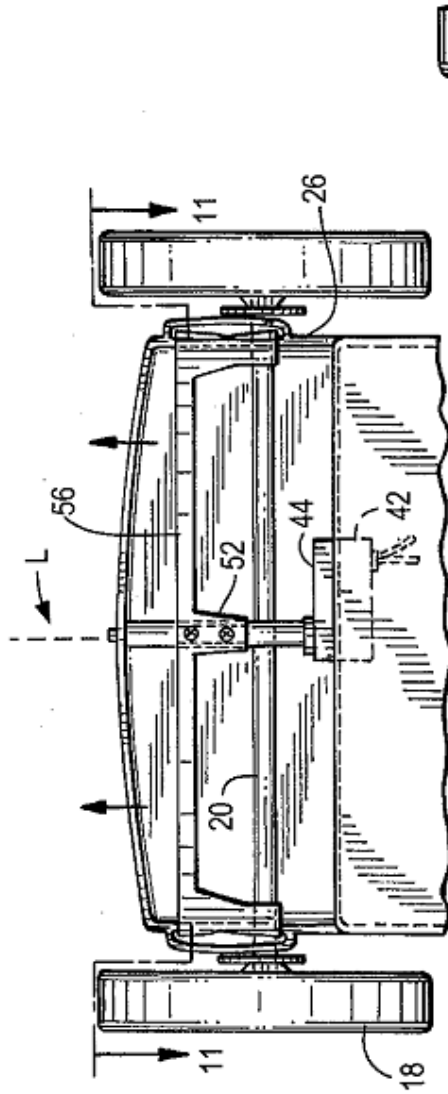


FIG. 10

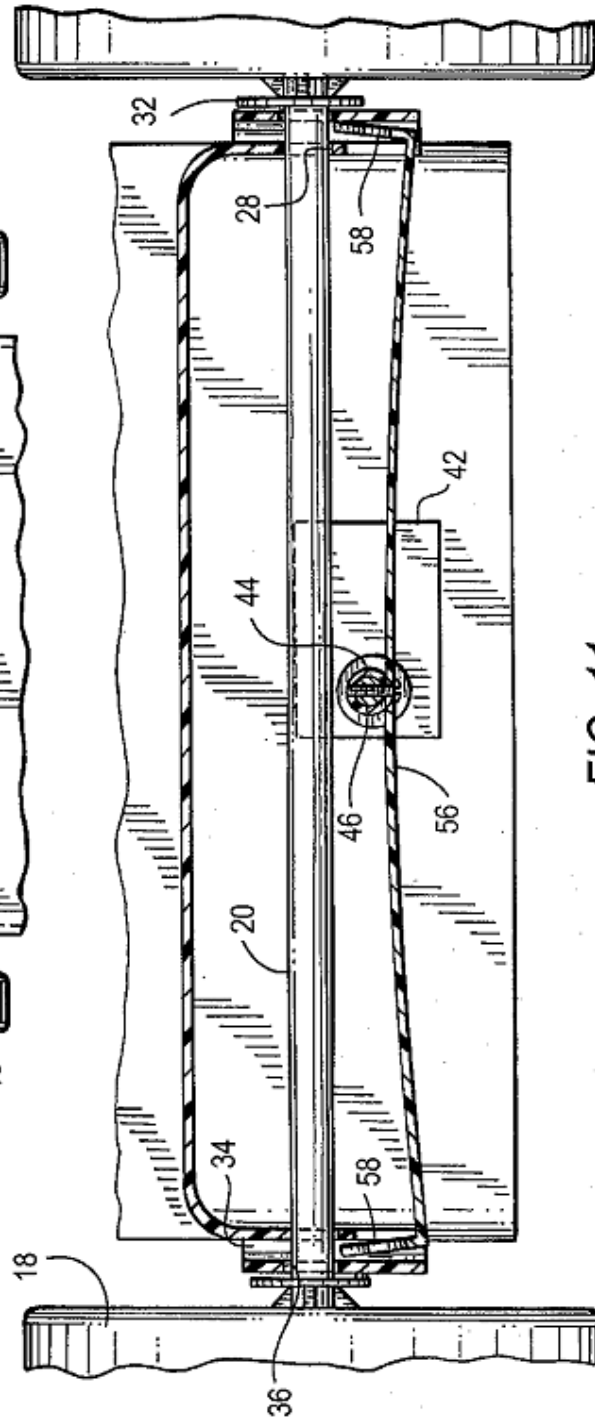


FIG. 11

FIG. 12

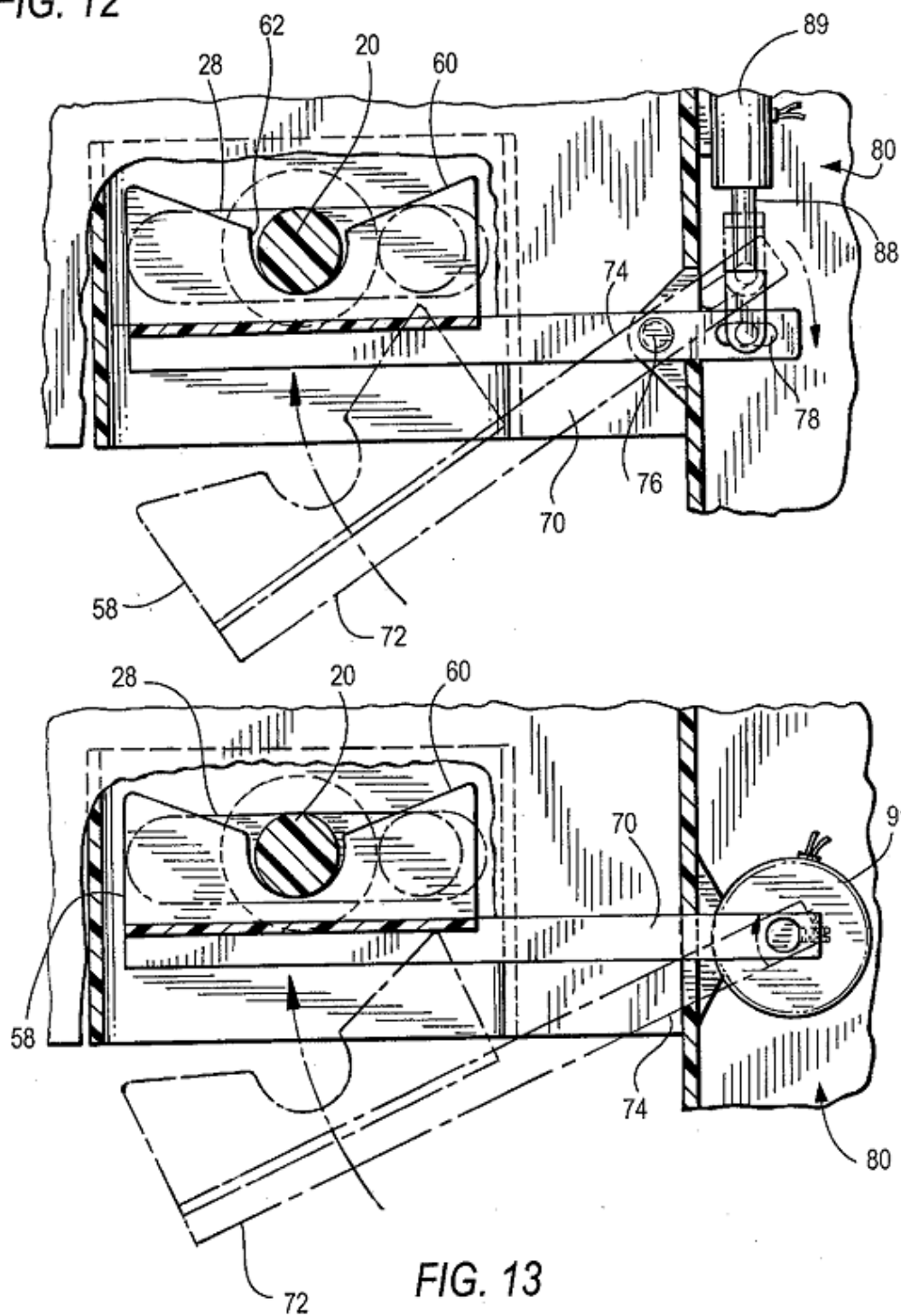


FIG. 13

FIG. 14

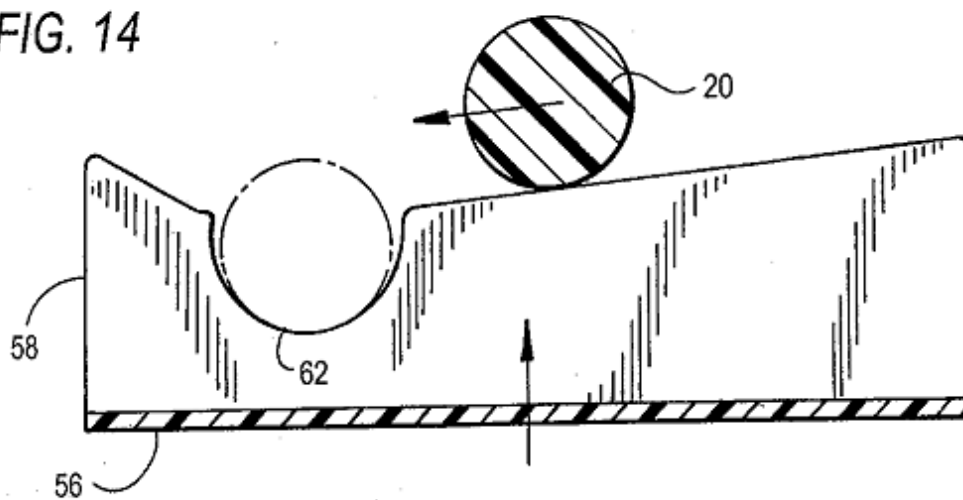


FIG. 15

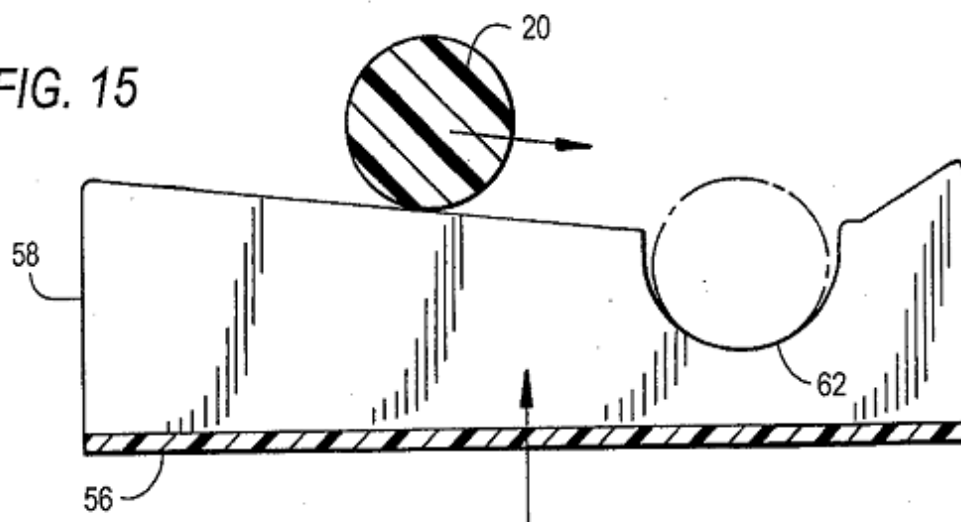
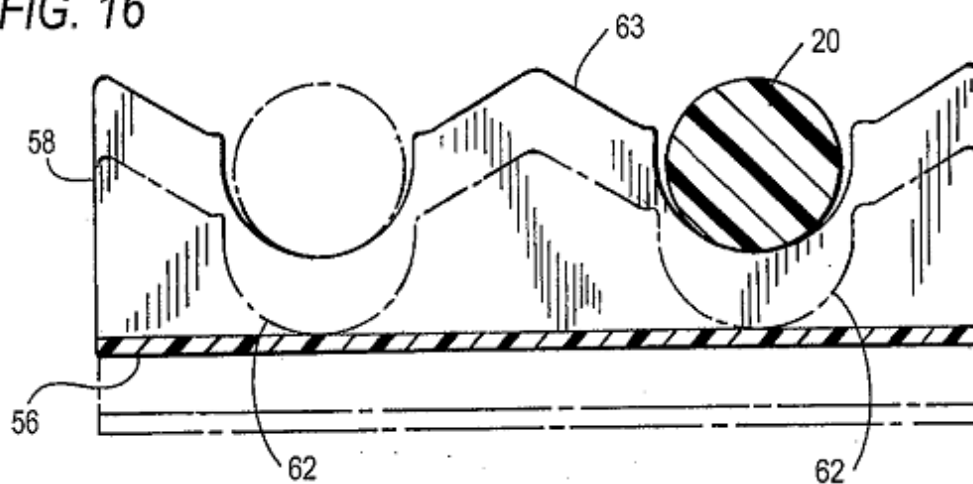


FIG. 16



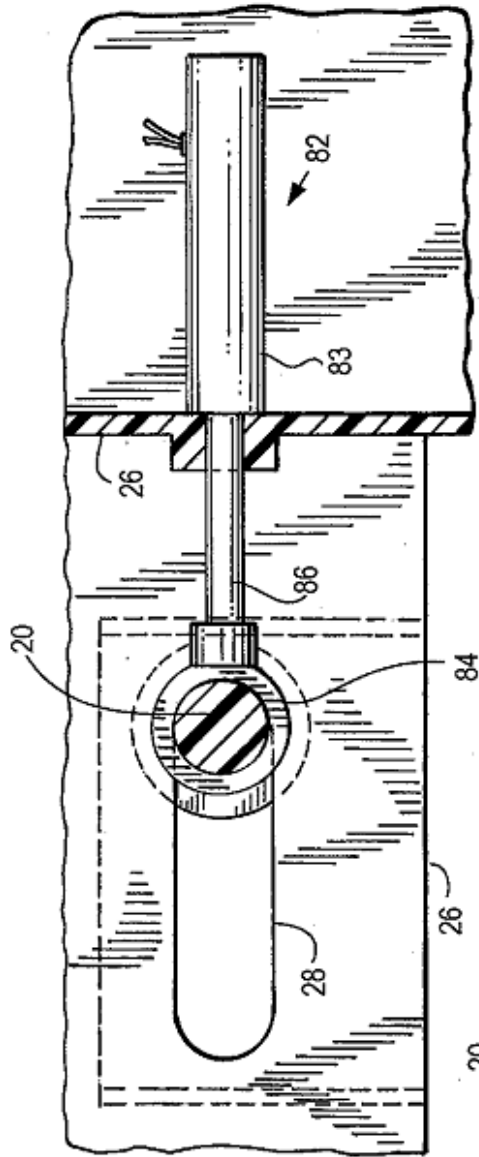


FIG. 17

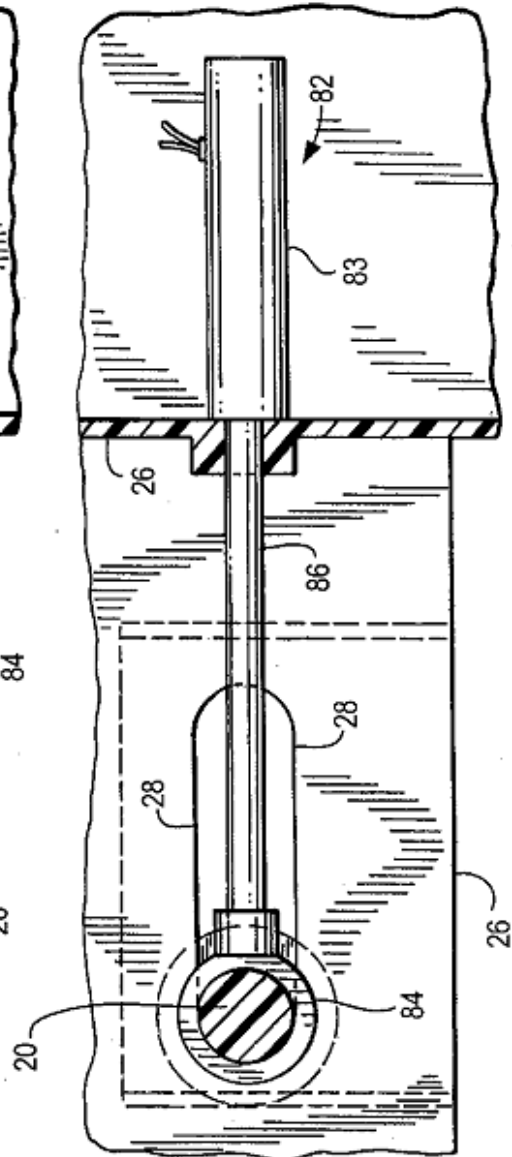


FIG. 18

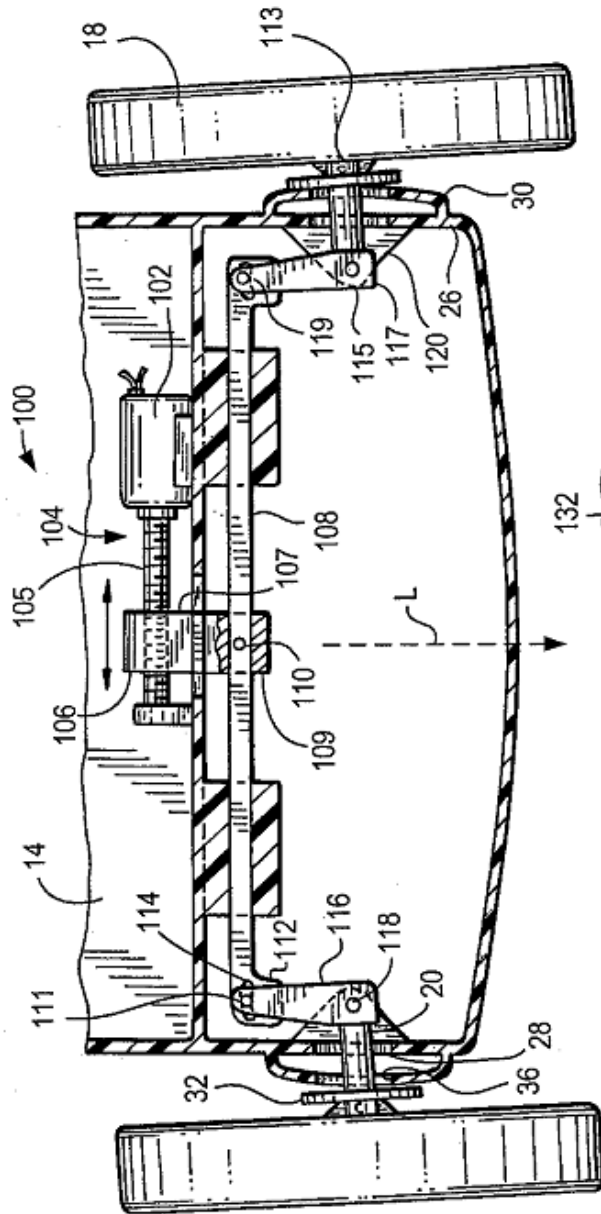


FIG. 19

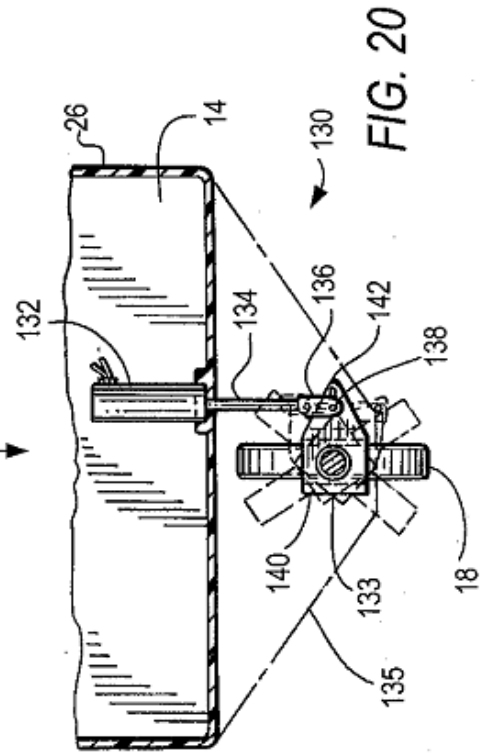


FIG. 20

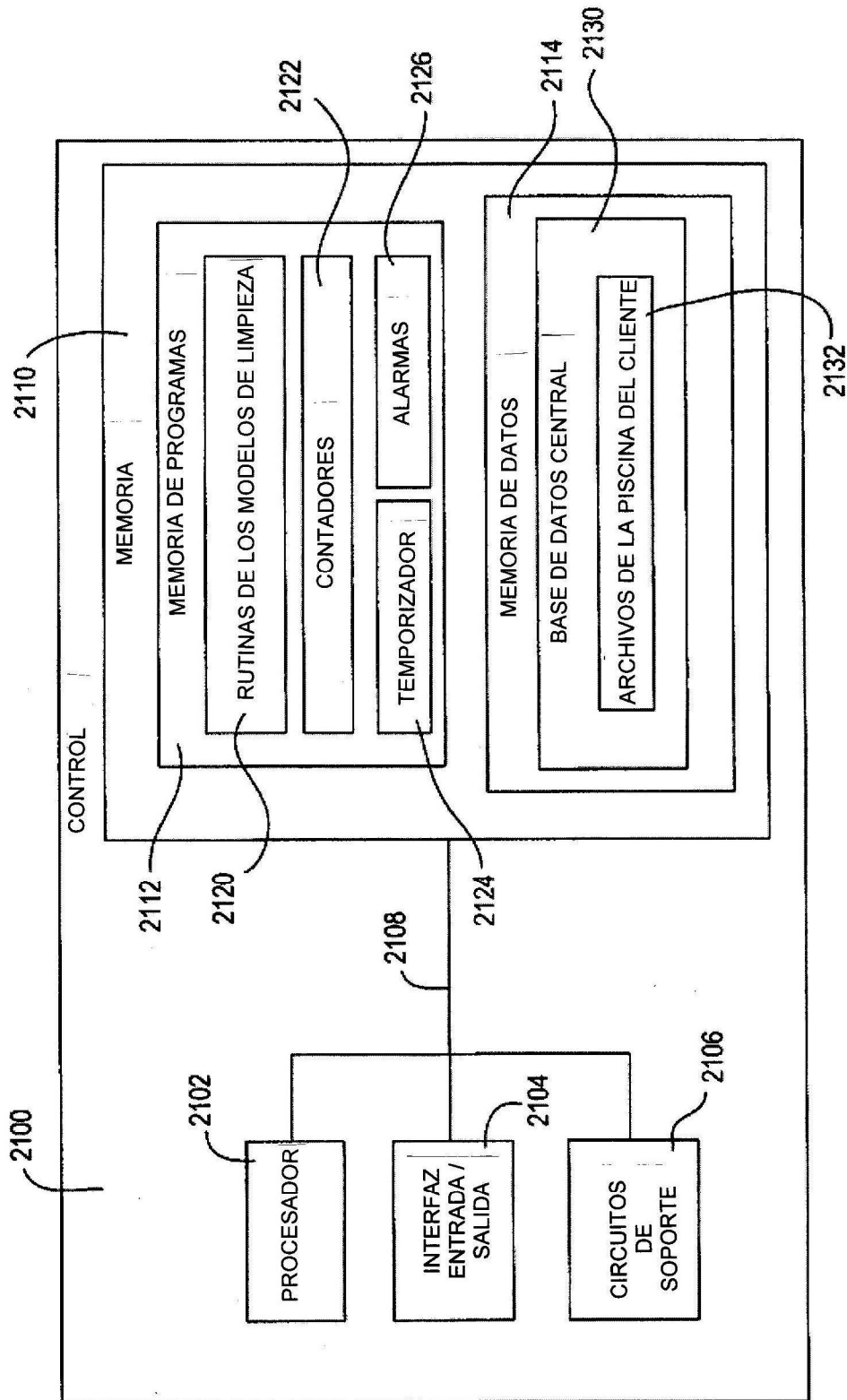


FIG. 21