



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 729**

51 Int. Cl.:  
**E04H 4/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03731932 .4**

96 Fecha de presentación : **16.01.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1472425**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2004**

54 Título: **Dispositivo para la limpieza de piscinas.**

30 Prioridad: **18.01.2002 US 349231 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.10.2011**

73 Titular/es: **SMARTPOOL INCORPORATED**  
**575 Prospect Street**  
**Lakewood, New Jersey 08701, US**

72 Inventor/es: **Hui, Joseph W.T.**

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 365 729 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la limpieza de piscinas

5 La presente invención está dirigida, en general, a un dispositivo de limpieza para una piscina y, más en particular, a un dispositivo para limpiar el fondo de una piscina y que cambia de dirección tras chocar con una pared.

10 Para muchas personas, las piscinas son una cómoda fuente de esparcimiento y ejercicio. Para aquellos lo suficientemente afortunados como para tener una piscina privada en su propia residencia, la comodidad es incluso mayor. Sin embargo, esta instalación requiere asimismo un gran esfuerzo de limpieza para mantenerla libre de suciedad y crecimiento bacteriano. El atractivo de la piscina disminuye sensiblemente si está sucia o tiene algas en crecimiento. Desgraciadamente dicha piscina, debido a su gran tamaño y a su carácter abierto, está sometida a la recepción de gran cantidad de suciedad y otra materia extraña que es transportada por el viento, cae de la vegetación próxima, o es transportada al agua por sus usuarios.

15 La materia extraña puede quedar flotando en el agua, como en el caso de las hojas, puede disolverse en el agua, o puede depositarse finalmente en el suelo de la piscina. Parte de la suciedad puede extraerse del agua mediante la acción de bombas de filtrado que sacan el agua, la filtran, y la devuelven a la piscina. Los residuos que flotan en la superficie del agua pueden ser retirados utilizando un filtro, en forma de un palo largo con una red en el extremo, o mediante un sistema automatizado. Sin embargo, la eliminación de materia del suelo de la piscina presenta una situación más difícil. Una forma habitual de eliminar esta materia es utilizar un dispositivo de aspiración que es transportado por el suelo de la piscina. Un método sencillo de hacer esto es utilizar un palo largo que lleva una cabeza de aspiración que está conectada a una bomba mediante un tubo flexible largo. Al aspirar el agua a la cabeza de aspiración, ésta recoge la suciedad, siempre que la cabeza esté en estrecha proximidad con el suelo de la piscina. Si bien esto es eficiente en términos del control de la posición de la cabeza, requiere del esfuerzo físico y de concentración de un operador.

20 Asimismo, pueden utilizarse otros dispositivos para limpiar el suelo de la piscina que no requieren la atención ni los esfuerzos de un operador. Dichos dispositivos comprenden normalmente un vehículo con ruedas que se desplaza a lo largo del suelo y que lleva una cabeza de aspiración. La cabeza de aspiración puede estar conectada mediante un tubo flexible a una fuente de vacío separada, o puede utilizar simplemente un filtro autocontenido, de manera que el agua limpia puede devolverse a la piscina. Si bien este tipo de dispositivo no requiere de la atención y del esfuerzo de un operador, es necesario que se dirija de tal modo que cubra todo el área del fondo de la piscina. Una forma de hacer esto es tener algún tipo de modelo programado, de manera que el fondo de la piscina sea cubierto completamente por el dispositivo de limpieza. Sin embargo, este tipo de sistema es difícil de programar debido a los tamaños y formas variables de las piscinas. Asimismo, puesto que el dispositivo no es inteligente, es fácil que se salga del modelo deseado y, una vez que se ha salido, no se limpiaría el fondo entero.

30 Una manera de evitar el problema de seguir un modelo es permitir al dispositivo actuar simplemente de forma aleatoria, de manera que, dado un tiempo suficiente, habría sido limpiado todo el suelo. Normalmente, esto se consigue permitiendo al dispositivo avanzar a lo largo del suelo y cambiar de dirección cuando contacta con la pared. Sin embargo, esto requeriría que el recorrido fuera modificado cuando gira, para que no se limite a ir hacia delante y hacia atrás sobre la misma trayectoria. Una manera de modificar el recorrido es tener un conmutador que se activa cuando una bomba u otra parte del limpiafondos entra en contacto con la pared. Cuando se contacta con la pared, el conmutador es activado y se utiliza algún mecanismo para desplazar físicamente el dispositivo o para elevar un lado, de manera que se genere un cambio de recorrido a partir de las ruedas en contacto con el suelo. Para funcionar, dicho mecanismo requiere potencia adicional y estructura adicional. Asimismo, tiene el problema de que los continuos choques en una pared recta puede provocar daños al limpiafondos. Asimismo, el mecanismo adicional está sujeto a requisitos de mantenimiento y reparaciones.

40 Otra forma de cambiar la dirección de dicho limpiafondos, es permitir que el dispositivo siga empujando incluso cuando choca con una pared con un cierto ángulo, de manera que se ponga perpendicular a la pared antes de la inversión. Esto cambiaría su dirección desde un cierto ángulo con la pared, a perpendicular a dicha pared. Sin embargo, si la unidad contacta inicialmente con la pared en un ángulo de 90°, entonces simplemente vuelve por el mismo camino, lo cual no es deseable. Esto permitiría al dispositivo de limpieza desplazarse atrás y adelante en el mismo camino de lado a lado, sin limpiar todo el suelo.

50 Asimismo, en dichos limpiafondos están presentes otros problemas. Cuando la operación de limpieza ha finalizado, debe sacarse la unidad de limpieza de la piscina. Sin embargo, puesto que está llena de agua, puede ser muy pesado levantarla y además, es deseable drenar el agua del interior sin perturbar la suciedad que se ha recogido. Un sistema que se ha utilizado previamente es la disposición de una aleta de caucho o vinilo elástico en los lados del limpiafondos, que se abre hacia fuera para permitir que el agua drene. Estas aletas no se abrirán cuando el dispositivo está en el agua, debido a que la presión a ambos lados estará igualada. Sin embargo, cuando se saca el limpiafondos del agua, cualquier cantidad de agua contenida en el interior sería más pesada que el aire en el exterior de la aleta y, por consiguiente, la aleta se abriría permitiendo desaguar el agua. Si bien este sistema funcionará, las

aletas tienden a deformarse después de un periodo de tiempo, de manera que las puertas no cerrarán adecuadamente.

5 Con dicho sistema de limpieza puede haber otros problemas involucrados. Es importante que el motor que impulsa el sistema esté impermeabilizado y aún así permita que salga calor del motor y de otros componentes. De este modo, es necesario asimismo tener conexiones impermeables con el cableado eléctrico conectado a la bomba.

10 Habitualmente, se disponen puertas en la parte inferior del dispositivo para permitir que fluya fácilmente al mismo el agua que está siendo aspirada. Por lo tanto, las puertas se abren hacia dentro para permitir que el agua suba desde el fondo de la piscina al interior de la unidad. Cuando la unidad se saca del agua, el agua podría no fluir fuera desde esta puerta salvo que se incline hacia el lateral. Es deseable impedir que la suciedad capturada sea devuelta a la piscina. Se da a conocer uno de dichos dispositivos en el documento US 5.337.434 A. El problema a solucionar por la presente invención es dar a conocer una posibilidad de que salga el agua del interior del cuerpo hueco, cuando el limpiafondos de la piscina es desplazado más arriba de la superficie del agua. El documento EP 1 022 411 A2 da a conocer que las puertas montadas en un robot de limpieza de piscinas pueden estar sometidas a la acción de un resorte.

20 En resumen, este objetivo de la invención se consigue disponiendo un limpiafondos de piscina con ruedas, según la reivindicación 1. Se dan a conocer realizaciones preferentes en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9.

Se obtendrán fácilmente una apreciación más completa de la invención y muchas de las ventajas de la misma, cuando se comprenda mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada, considerada junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

25 La figura 1 es una vista, en perspectiva, de la unidad de limpieza de la presente invención.

La figura 2 es una sección parcial de la parte inferior de la unidad, que muestra el eje y las ruedas delanteras.

30 La figura 3 es una vista lateral de la unidad de limpieza de la presente invención.

La figura 4 es una vista inferior de la unidad de limpieza de la presente invención.

La figura 5 es una vista, en perspectiva, del conjunto de bomba y motor de la presente invención.

35 La figura 6 es una vista de la disposición de liberación de esfuerzo utilizada en la presente invención.

La figura 7 es un diagrama de circuito de la parte eléctrica de la presente invención; y

40 la figura 8 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento de la presente invención.

A continuación se hace referencia a los dibujos, en los que los mismos numerales de referencia se refieren a correspondientes partes idénticas a través de las diversas vistas, y más en particular, a la figura 1 de las mismas, en la que se ve el dispositivo de limpieza de la piscina con el numeral de referencia -10-. El dispositivo comprende un cuerpo rectangular, en general, con una parte superior en forma de cúpula. El dispositivo comprende un par de ruedas delanteras -14- y un par de ruedas posteriores -12-. Cada par de ruedas está conectado a un eje, y está conectado de forma fija a éste. Se disponen asas -18- a los lados del dispositivo para su levantamiento cómodo. Las asas se fabrican huecas, para proporcionar flotabilidad. Las toberas -16- están dirigidas en sentidos opuestos hacia adelante y hacia atrás. Estas toberas se utilizan para propulsión, tal como se describirá más adelante. Un cable de alimentación -20- entra en el dispositivo desde la parte superior en una conexión impermeable.

50 El cable de alimentación está conectado a una disposición de motor y bomba (no mostrado), que está dispuesto en el interior del dispositivo. Cuando el motor hace girar la bomba, el agua es aspirada primero a través de la parte inferior del dispositivo a través de puertas -34- (véase la figura 4). Una bolsa filtrante reutilizable está dispuesta en el interior del cuerpo envolvente, de manera que el agua que entra a través de las puertas pasa a través de la bolsa filtrante antes de entrar en la bomba. Por lo tanto, la bolsa filtrante está dispuesta entre las puertas -34- y la bomba. La bomba expulsa el agua y la dirige a una de las dos toberas, en la que ésta forma un chorro de agua. La acción del chorro provoca que el dispositivo se desplace en sentido opuesto al chorro.

60 Tal como se ha indicado anteriormente, es importante que el dispositivo de limpieza cambie de dirección, por lo menos ligeramente, cuando impacta contra una pared de la piscina, de manera que no siga el mismo camino una y otra vez. En el presente dispositivo, esto se consigue al ser, por lo menos uno de los ejes, giratorio en torno a un pivote. Tal como se ve en la figura 2, las ruedas -14- están conectadas de forma fija al eje -22-. Este eje está montado en el pivote -24-, que permite al eje desplazarse hacia adelante y hacia atrás. Sin embargo, la magnitud del movimiento hacia adelante y hacia atrás está limitada por una horquilla giratoria -26- que tiene dos salientes -28-, con una a cada lado del eje. Cuando el eje pivota, la magnitud del pivotado está limitada por los salientes. Los

salientes están separados entre sí en una magnitud que permite un pivotado suficiente, de manera que puedan producirse diferentes trayectorias de movimiento. Preferentemente, la horquilla giratoria es ajustable girándola a lo largo de su eje geométrico. Esto proporciona una selección de las posiciones, y por lo tanto una selección de los movimientos del dispositivo de limpieza. Un dispositivo de trinquete -30- está montado en la horquilla giratoria para proporcionar una serie de posiciones diferentes de la horquilla. Por ejemplo, pueden posibilitarse tres posiciones, una primera en la que los salientes están centrados a lo largo de la línea perpendicular a la dirección de movimiento, una segunda en la que los salientes están centrados delante de esta línea, y una tercera en la que los salientes están centrados detrás de esta línea. En el primer caso, el eje puede pivotar en una gama comprendida entre un poco en sentido horario y un poco en sentido antihorario respecto del centro de la posición. En las otras dos posiciones, el eje oscilará en la misma medida, pero centrado en una posición diferente. Teniendo tres posiciones diferentes, puede variarse el modelo que sigue el limpiafondos, puesto que para piscinas de tamaño y forma diferentes pueden ser más eficaces modelos diferentes. Puesto que el cable de alimentación está conectado al transformador, que está estacionario mientras que el limpiafondos se desplaza por la piscina, cuando el limpiafondos gira a la izquierda, torcerá el cable de alimentación en sentido horario. Cuando el limpiafondos gira a la derecha, torcerá el cable de alimentación en sentido antihorario. El dispositivo no solamente permite un ajuste cómodo del modelo de limpieza, sino que asimismo desenrolla de manera simple y fácil el cable de alimentación automáticamente mientras el limpiafondos está limpiando la piscina.

En el ejemplo mostrado en la figura 2, el punto de pivotamiento -24- está centrado. Si se desea, puede situarse descentrado. Asimismo, las ruedas -14- se muestran con forma de copa o de bóveda en la parte interior de la rueda, en lugar de tener un disco macizo. Esta forma permite que la rueda gire más libremente, de manera que el borde interior no roce contra el lateral del cuerpo cuando el eje pivota. Si bien esta forma es preferible podrían utilizarse otras, incluyendo formas de disco tradicionales. Las ruedas están fijadas firmemente al eje, de manera que ambas ruedas han de girar juntas. Las ruedas posteriores -12- pueden ser ruedas tradicionales en forma de disco con un eje fijo o pueden también pivotar del mismo modo.

La disposición de la rueda delantera en forma de copa tiene el beneficio adicional de que proporciona una superficie estrecha en contacto con el suelo, lo que hace más sensible la dirección. Esto ayuda a mejorar la acción pivotante del eje. La rueda puede tener asimismo un separador u otro mecanismo para impedir que toque el cuerpo y para impedir cualquier movimiento de la rueda a lo largo del eje. Por lo tanto, la rueda está fija al eje tanto en su rotación como lo largo de su eje geométrico.

Asimismo, es posible utilizar un mecanismo diferente a la horquilla giratoria para controlar la posición de giro. Por ejemplo, otro mecanismo podría ser un casquillo con forma ovalada en sección transversal, que encaje sobre el eje y permita al eje desplazarse atrás y adelante en el interior del casquillo. El casquillo podría fijarse para una posición dada, pero podría ocupar tres o más posiciones igual que la horquilla giratoria.

El concepto del eje pivotante es muy simple. Cuando la unidad se está desplazando hacia adelante, el eje asumirá cierta posición. Sin embargo, se ha encontrado que cuando la unidad invierte su sentido, el eje pivotará asimismo, si se le permite hacerlo. Esta acción pivotante del eje provoca que el dispositivo siga un recorrido diferente cuando el dispositivo invierte el sentido. Se ha encontrado que esto ocurre incluso si la superficie sobre la cual están situadas las ruedas es uniforme y plana. Puesto que el eje pivota cuando se invierte el sentido, la unidad adoptará una trayectoria diferente cada vez que se invierte el sentido y, como resultado, se generará un modelo completamente aleatorio de manera que, mediante este movimiento aleatorio, se cubrirá todo el fondo de la piscina. Esta disposición permite limpiar toda la piscina sin intervención del operador y sin ninguna pieza mecánica complicada. Asimismo, no requiere la utilización de potencia adicional para cambiar la dirección del dispositivo.

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando la bomba está funcionando el agua es aspirada a través de orificios en el fondo de la unidad. A continuación, el agua es expulsada a través de uno de los chorros -16- en la parte superior de la unidad. Sin embargo, cuando finaliza la operación de limpieza es necesario sacar la unidad de la piscina. Puesto que el interior del cuerpo estará lleno de agua, el dispositivo será muy pesado cuando se sube por encima de la superficie del agua. Por lo tanto, es necesario permitir que el agua salga en este momento.

Las puertas -34- están articuladas para moverse hacia dentro y permitir que el agua suba fácilmente al interior del cuerpo de la unidad. Cuando la unidad se saca del agua, el agua atrapada en el interior del cuerpo no retornará a través de esta puerta y, de hecho, ésta actuará como válvula de retención debido a que el peso del agua forzará a la puerta a volver a su asiento para impedir que salga el agua. En realidad, esto es deseable debido a que el agua en esta posición está en el interior del filtro y cualquier cantidad de agua que salga desde esta posición devolvería la suciedad y los residuos a la piscina. Por el contrario, es deseable tener una salida diferente para el agua atrapada. Las puertas -32- se disponen en los laterales o en otra posición del cuerpo, fuera del filtro. En una disposición preferente, las puertas están de hecho situadas directamente bajo las asas -18-, de manera que la disposición de articulación de las puertas puede montarse en la estructura que sujeta el asa. No obstante, las puertas -32- podrían estar situadas en cualquier posición del cuerpo, siempre que estén dispuestas en el lado corriente abajo respecto del filtro. Puede disponerse más de una de dichas puertas y, preferentemente, se sitúa una en cada lado opuesto de la unidad, cerca de cada asa. Si bien estas puertas se han fabricado previamente de material blando, tienden a

deformarse con el envejecimiento. En el presente dispositivo, estas puertas están fabricadas de material relativamente duro y están articuladas para abrirse hacia fuera. Las puertas están sometidas a la acción de un resorte para ayudar a mantenerlas cerradas y en contacto firme con el asiento. Esto impide que la puerta se alabee, e impide por lo tanto el deterioro con el envejecimiento.

5 Cuando la unidad se saca del agua, el peso del agua en el interior de la unidad forzarán a las puertas -32- a abrirse contra la acción del resorte. Esto no ocurrirá cuando la unidad está por debajo en la superficie del agua, debido a que el peso del agua en el interior de la unidad está equilibrado con la presión del agua desde el exterior. Cuando la bomba es conectada, la cámara de agua creará un vacío parcial, que aspira y cierra las dos puertas laterales. Sin embargo, en cuanto la unidad es elevada sobre la superficie, el agua del interior forzarán a las puertas a abrirse contra la acción del resorte y el agua escapará.

15 Asimismo, sería posible añadir resortes a las puertas -34- en la parte inferior de la unidad. Esto podría ayudar a las puertas a permanecer cerradas cuando la unidad se saca del agua. Esto sería deseable, de manera que si la unidad se inclina cuando es elevada, las puertas permanecerían cerradas y no permitirían que el agua salga de esta puerta. Semejante escape sería indeseable puesto que probablemente llevaría consigo suciedad y los residuos, tal como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, la presencia del resorte actuaría contra la acción de aspiración de la bomba que intenta recoger agua desde el fondo de la unidad. Por lo tanto, la fuerza del resorte debe ser muy pequeña o interferirá con la acción de aspiración.

20 La figura 5 muestra el conjunto -50- de motor y bomba que está montado en el interior del cuerpo de la unidad de limpieza. El conjunto se muestra realmente en la posición invertida y normalmente estaría situado al revés, de manera que las expansiones -62- se alinean con las toberas -16-. Por lo tanto, la parte inferior del conjunto -52- estaría realmente frente al fondo de la unidad. Este conjunto se monta utilizando tornillos o dispositivos de sujeción similares, de manera que cuelga desde la parte superior del cuerpo en el interior de la unidad.

25 El conjunto -50- comprende un motor, una PCB de control y una bomba (no mostrados). El cuerpo envolvente que contiene el motor y la bomba comprende tres partes, una pieza de plástico inferior -52-, una pieza de plástico superior -54- y una pieza metálica central -56-. En el interior del conjunto existe un tabique que separa el motor de la bomba con tres partes exteriores, y este tabique forma una unidad cerrada herméticamente que contiene el motor. Este compartimiento contiene el motor y está, asimismo, lleno de un aceite no conductor para transferir calor del motor al cuerpo envolvente. La parte central metálica del cuerpo envolvente está diseñada para extraer el calor del aceite y transferirlo al exterior. Puesto que normalmente la unidad está llena de agua cuando está en funcionamiento, el agua de la piscina se lleva el calor de la parte metálica.

35 El movimiento del eje del motor girando en el interior de la cámara ayuda a circular el líquido dieléctrico a través de la cámara y, por lo tanto, ayuda a la transferencia de calor a través de la sección metálica. El líquido contenido en la cámara ayuda a impedir fugas de agua, al proporcionar un equilibrio de presión mejor que si aquella estuviera llena de aire.

40 El motor comprende un eje que se prolonga a través del tabique separador y está conectado al rotor de la bomba. La parte de la bomba del conjunto no está cerrada herméticamente puesto que debe estar en contacto con el agua de la piscina para funcionar. El agua de la piscina puede entrar al rotor desde la parte central de la parte superior del conjunto. Es deseable situar la entrada de la bomba tan cerca como sea posible de la parte superior de la unidad, para minimizar la cantidad de aire atrapado en el interior de la unidad. Si queda algo de aire atrapado, puede ser desplazado fácilmente. Esta posición es preferible puesto que está más lejos de las puertas -34- cuando el agua entra a la unidad, y por consiguiente es menos probable que aspire residuos. Asimismo, este punto está situado centralmente provocando que la aspiración sea todo lo uniforme posible. Alternativamente, la entrada a la bomba podría estar en cualquier punto en las partes superiores del cuerpo envolvente, e incluso podría estar en más de una posición. La salida de la bomba está por debajo del conjunto -60- de válvula de desvío. Este orificio de salida está conectado a las expansiones -62- mediante un conjunto -60- de válvula de desvío. El conjunto comprende un solenoide que pone a la válvula en una de dos posiciones, de manera que solamente una de las dos expansiones está conectada en cada momento al orificio de salida de la bomba. La placa de circuito para controlar el funcionamiento del motor y el solenoide está contenida, preferentemente, en el interior de la cámara del motor para impedir cualquier posible contacto con el agua de la piscina. Asimismo, sería posible que el solenoide estuviera, de hecho, contenido en el interior de la misma cámara y que esté conectado a la válvula de desvío a través de una conexión mecánica que es hermética.

60 En funcionamiento, el motor está conectado a una fuente de potencia eléctrica y a un controlador en la placa del circuito. Tras una orden procedente del controlador de la placa de circuito, el motor es conectado, impulsando el rotor de la bomba y provocando que se aspire agua hacia la bomba y que sea expulsada a través de una de las dos expansiones. La dirección particular es elegida por el controlador y determinada por la posición de la válvula de desvío. Cuando el controlador determina que la unidad ha dejado de moverse, se envía una señal al solenoide para cambiar la posición de la válvula de desvío de manera que el agua expulsada sale de la expansión y la tobera opuestas para invertir el sentido del dispositivo. El solenoide utilizado para la válvula de desvío puede ser un solo

solenoides con un retroceso sometido a la acción de un resorte, un doble solenoide, un servomotor, o cualquier otro dispositivo electromecánico que pueda adoptar dos posiciones diferentes.

La figura 6 muestra una disposición para dar a conocer una conexión impermeable en los cables que entran en la cámara del motor. En la varilla -70- está montado un dispositivo -66- de liberación de presión. El dispositivo de liberación de presión está fabricado de material elástico y, preferentemente, del mismo tipo de material que el exterior de la varilla, de manera que se unen fácilmente. El dispositivo de desvío tiene una forma que se corresponde con el asiento dispuesto en el tabique de la cámara -72-. Se disponen hilos de rosca en la parte interna de esta disposición de asiento y el dispositivo de liberación de presión se sitúa en éstas, en contacto sólido con el asiento. Una tuerca -74- con rosca exterior se sitúa en el interior del mismo dispositivo y forma un asiento en el otro lado del dispositivo de liberación de presión. La rosca es apretada en la disposición de cuerpo, de manera que el dispositivo de liberación de presión está asentado firmemente contra ambos lados, formando así una conexión impermeable y al mismo tiempo un dispositivo de liberación de presión.

Para controlar el movimiento de la unidad, es necesario determinar cuándo la unidad deja de desplazarse, tal como cuando contacta con la pared. La presente invención determina esto de una manera sencilla situando una disposición de interruptor de láminas, bien conocido, en el interior de una o varias ruedas del dispositivo, preferentemente una de las ruedas posteriores -12-. El interruptor de láminas está montado en una parte fija del cuerpo envolvente o del conjunto de ruedas, y en la parte móvil de la rueda están situados uno o varios dispositivos magnéticos, en estrecha proximidad al interruptor de láminas de manera que cuando la rueda gira, cada imán provoca que el interruptor de láminas se cierre así a su paso. Por lo tanto, el interruptor de láminas cerrará un circuito, una vez para cada rotación de la rueda, para cada imán. Por lo tanto, si se disponen dos imanes en la rueda se producirán dos cierres de circuito para cada rotación. Si dichos conmutadores se disponen en más de una rueda, la interrupción del envío de señales por cualquiera de las ruedas indica que la unidad está chocando con la pared a cierto ángulo, o que la unidad se ha quedado enganchada en un lado. Asimismo, puede ser posible utilizar las diferentes señales para proporcionar otros indicadores.

La figura 7 es un diagrama de circuito que muestra las conexiones eléctricas de la unidad. La corriente doméstica entrante es recibida por el transformador -80-, que reduce la tensión a 24 voltios. Puede contener asimismo un conmutador de conexión/desconexión, un disyuntor, y otros dispositivos de seguridad. Normalmente, esta unidad será autocontenida y estará situada en el exterior de la piscina, de manera que se aplica al agua una potencia de 24 voltios solamente. La salida de este transformador está conectada a la unidad de limpieza mediante un cable largo, indicado por las líneas de trazos. El cable puede estar fabricado de un material exterior flotante, de manera que el cable flota en el agua, y no tira de la unidad ni se sitúa en el suelo de la piscina interponiéndose en el camino de la unidad.

El motor -82- está conectado a esta potencia de 24 voltios y es conectado y desconectado mediante un conmutador -84-. Aunque se muestra un conmutador mecánico, en realidad es preferible un conmutador electrónico, y si se desea podría ser un conmutador que podría controlar incluso la velocidad del motor. El conmutador está controlado por el controlador -86-, que controla todo el funcionamiento del dispositivo. El controlador recibe entradas procedentes de un oscilador -88- y del interruptor de láminas -90-. El interruptor de láminas está conectado, por lo menos, a una de las ruedas para indicar si el dispositivo se está moviendo o no. El oscilador proporciona una señal de reloj que es proporcionada a varios registros en el controlador, para determinar periodos de tiempo. Una unidad -91- convierte la señal de CA de 24 voltios en una señal de CC utilizando diodos u otros dispositivos, para proporcionar una fuente de alimentación de CC para aquellas partes que requieren corriente CC. La potencia es proporcionada a la unidad -92- que reduce la tensión de la corriente CC a la tensión estándar aplicada a la placa de circuito, tal como tres voltios. Esto proporciona la potencia a los circuitos integrados y a otros componentes de la placa de circuito. El relé -94- recibe asimismo la corriente de CC y es conectado y desconectado mediante el conmutador -95- bajo el control del controlador -86-. Asimismo, el conmutador puede ser un conmutador electrónico en lugar de un conmutador mecánico. Cuando el controlador cierra el conmutador, el relé -94- se dispara y conecta la potencia en el solenoide -96-. Este solenoide se utiliza para controlar la válvula de desvío, que se ha descrito anteriormente.

Cuando se coloca la unidad de limpieza en el fondo de la piscina y se aplica potencia, el controlador cierra el conmutador -84- y provoca el funcionamiento del motor, el cual bombea el agua fuera de la tobera -16-, provocando que la unidad se desplace por el suelo de la piscina. Cuando la unidad se mueve, se mueven asimismo las cuatro ruedas, lo que provoca que el interruptor de láminas -90- se abra y se cierre periódicamente proporcionando al controlador una indicación de que el dispositivo se está desplazando. Cuando la unidad de limpieza choca contra una pared y deja de desplazarse, cesan las señales procedentes del interruptor de láminas, lo cual es detectado por el controlador. Cuando esto ocurre, el controlador cierra el conmutador -95-, lo que provoca que el relé -94- active el solenoide -96-. Esto provoca que la válvula de desvío cambie las posiciones y envíe agua con mucha energía desde la bomba a través de la otra tobera, provocando que la unidad se desplace en sentido opuesto. Debido a la acción pivotante del eje delantero, cuando la unidad cambia de sentido, el eje pivotará ligeramente de manera que el recorrido que adopta desplazándose en sentido opuesto será ligeramente diferente de aquel en el sentido de avance. Como resultado, el dispositivo de limpieza cambia continuamente las trayectorias y se desliza por la

piscina. Con el tiempo suficiente, la trayectoria aleatoria cubrirá esencialmente todo el fondo de la piscina, de manera que en el proceso se limpiará todo el fondo de la piscina. Empíricamente, tres horas es tiempo suficiente para limpiar la mayor parte de las piscinas y el propietario individual puede determinar por observación si es deseable un periodo menor de tiempo.

5 El controlador comprende, por lo menos, tres temporizadores para ayudar a controlar el funcionamiento del dispositivo. Un primer temporizador está configurado simplemente para el tiempo de funcionamiento de todo el dispositivo. Por lo tanto, este temporizador indicará cuándo han transcurrido tres horas, de manera que el controlador sabrá que en ese momento es posible desconectar el funcionamiento del dispositivo.

10 Otros temporizadores pueden estar involucrados en la determinación de cualesquiera problemas en la unidad de limpieza. Por ejemplo, si normalmente la unidad de limpieza atraviesa la piscina en treinta segundos, y por lo tanto cambia de dirección en ese momento, puede configurarse un temporizador para una cantidad mayor de tiempo, tal como sesenta segundos, y determinar si las ruedas se han detenido durante dicho periodo de tiempo. Si las ruedas no se han detenido en sesenta segundos, esto puede indicar una situación en la que la unidad se ha quedado enganchada en un objeto, tal como un desagüe en el fondo de la piscina. Si la forma particular del desagüe o de otro obstáculo enganchan una rueda, es posible que la unidad siga moviéndose en un círculo cerrado de manera que las ruedas sigan desplazándose, estando el dispositivo básicamente atrapado. Sin este temporizador, el controlador no tomaría conocimiento de que algo va mal.

20 Asimismo, puede implementarse otro temporizador de duración mucho menor, tal como tres segundos, para determinar si la rueda se detiene muy rápidamente después de arrancar. Ésta sería la situación en la que la unidad queda atrapada contra una escalera o en una esquina e invierte continuamente el sentido, pero sigue un trayecto cerrado muy corto. Esto ayuda al controlador a determinar la existencia de dicha situación.

25 La figura 8 es un diagrama de flujo que indica el funcionamiento de la unidad, especialmente en relación con los diversos temporizadores. En la etapa -100-, comienza el funcionamiento, se inicializan los registros y se prepara el controlador y comienza a fluir potencia. En la etapa -101-, el motor es conectado y la unidad comienza la operación de limpieza. En la etapa -102-, si el controlador detecta que las ruedas han dejado de moverse dentro de sesenta segundos, determina un funcionamiento normal y en caso afirmativo, se cambia la dirección del movimiento utilizando el solenoide -96- y la válvula de desvío tal como se indica en la etapa -103-. En la etapa -104-, el temporizador de tres segundos determina si las ruedas han dejado de moverse en los tres segundos siguientes al cambio. En caso negativo, indica funcionamiento normal y el dispositivo sigue funcionando normalmente salvo que se haya alcanzado el límite de tres horas, tal como se indica en la etapa -105-. Si el límite no se ha alcanzado, el funcionamiento normal vuelve a la etapa -102-. Si se ha alcanzado el límite, el dispositivo parará tal como se indica en la etapa -108-.

40 Si el resultado de la etapa -104- indica que el dispositivo se ha parado en los tres segundos posteriores al cambio de dirección, se pausa el motor tal como se indica en la etapa -106- y se vuelve a cambiar de dirección. Si las ruedas vuelven a detenerse en los tres segundos posteriores tal como se indica en la etapa -107-, el dispositivo se detiene. Si no se ha parado en los tres segundos posteriores a la pausa, se asume que ha sido reanudado el funcionamiento normal y se considera el límite de tiempo total de tres horas.

45 Si la respuesta a la etapa -102- es que el dispositivo no se detuvo en sesenta segundos, esto indica que la unidad de limpieza puede haber quedado enganchada y el motor es pausado e invertido del mismo modo que en las etapas -106- y -107-, para determinar si puede recuperarse. En caso negativo, la unidad se detiene.

50 Por consiguiente, el controlador puede determinar si el dispositivo se está desplazando normalmente y cambiando de dirección cada sesenta segundos o menos, y determinar si la unidad está atrapada y se da la vuelta cada tres segundos o menos. Asimismo, si se desea el controlador puede incluir características para la determinación de otro problema. Aunque no se muestra, el controlador puede activar alguna señal visual o auditiva para indicar al propietario que ha cesado el funcionamiento normal debido a un problema.

55 A la luz de las explicaciones anteriores son posibles numerosas modificaciones y variaciones adicionales a la presente invención. Por lo tanto, debe entenderse que dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas, la invención puede ponerse en práctica de otro modo al descrito específicamente en el presente documento.

**REIVINDICACIONES**

1. Limpiafondos (10) de piscina, que comprende:

5 un cuerpo hueco montado sobre ruedas (12, 14);

una bomba para desplazar agua de la piscina hacia dentro del cuerpo hueco y de nuevo hacia fuera;

10 un filtro para eliminar suciedad del agua bombeada a dicho cuerpo;  
puertas (34) que se abren hacia dentro, montadas en la parte inferior de dicho cuerpo para permitir que entre el agua;

**caracterizada porque**

15 el limpiafondos (10) de piscina comprende además

puertas (32) sometidas a la acción de un resorte que se abren hacia fuera, construidas de un material rígido y montadas en dicho cuerpo hueco para permitir que salga el agua que ha sido filtrada cuando se saca de la piscina el  
20 limpiafondos de la piscina, mediante la acción del peso del agua contra las puertas (32) cargadas por la acción de un resorte que se abren hacia fuera, para abrir las puertas (32) cargadas por la acción de un resorte que se abren hacia fuera cuando se saca de la piscina el limpiafondos (10) de piscina.

25 2. Limpiafondos (10) de piscina, según la reivindicación 1, en el que dichas puertas (32) sometidas a la acción de un resorte que se abren hacia fuera están montadas a los lados del cuerpo hueco.

3. Limpiafondos (10) de piscina, según la reivindicación 1, en el que dichas puertas (34) que se abren hacia dentro están sometidas a la acción de un resorte.

30 4. Limpiafondos (10) para piscina, según la reivindicación 1, en el que dichas puertas (34) que se abren hacia dentro permiten que la aspiración de la bomba abra las puertas (32) que se abren hacia dentro, durante la utilización dentro de la piscina, para permitir un flujo de agua a través del filtro con objeto de filtrar la suciedad de la misma.

35 5. Limpiafondos (10) de piscina, según la reivindicación 3, en el que las puertas (34) sometidas a la acción de un resorte que se abren hacia dentro son válvulas de retención para impedir que el agua contenida en el interior del cuerpo hueco salga por las puertas (34) que se abren hacia dentro, cuando se saca de la piscina el limpiafondos (10).

40 6. Limpiafondos (10) de piscina, según la reivindicación 1, y que comprende además asas (18) montadas en partes laterales del cuerpo hueco para sujetar el limpiafondos (10).

7. Limpiafondos (10) de piscina, según la reivindicación 6, en el que las puertas (32) que se abren hacia fuera están situadas en lados opuestos del limpiafondos (10) de piscina, cerca de cada asa (18).

45 8. Limpiafondos (10) de piscina, según la reivindicación 1, en el que cuando el limpiafondos (10) de piscina está situado en la piscina, el peso del agua en el exterior del limpiafondos (10) de piscina y la fuerza del resorte mantienen en una posición cerrada las puertas (32) sometidas a la acción de un resorte que se abren hacia fuera.

50 9. Limpiafondos (10) de piscina, según la reivindicación 8, en el que cuando se saca de la piscina el limpiafondos (10) de piscina, el peso del agua en el interior del limpiafondos (10) de piscina fuerza las puertas (32) a abrirse contra la acción del resorte.

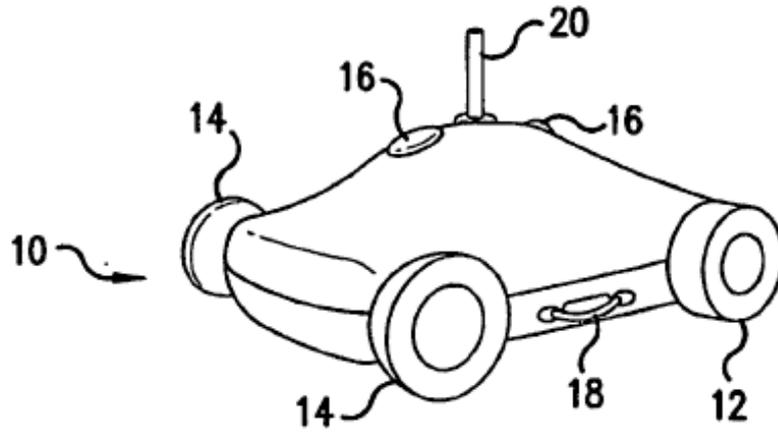


FIG. 1

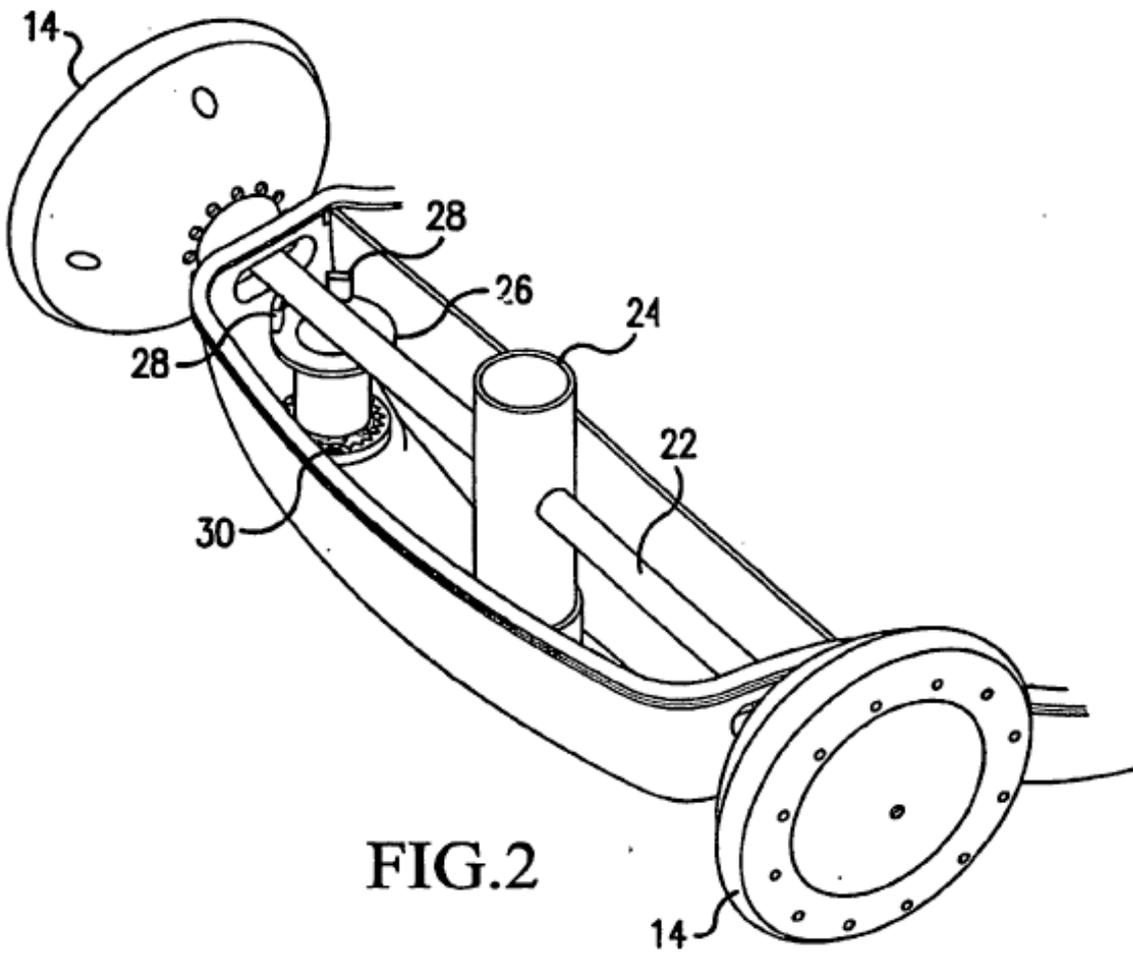


FIG. 2

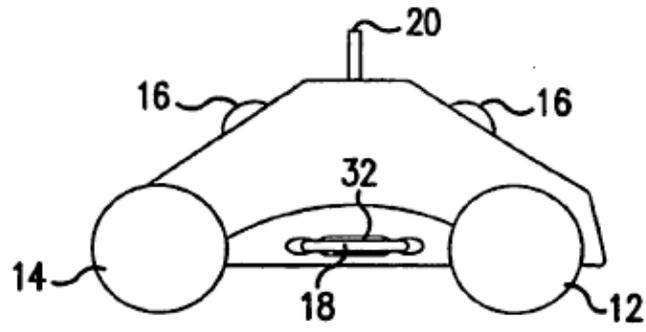


FIG. 3

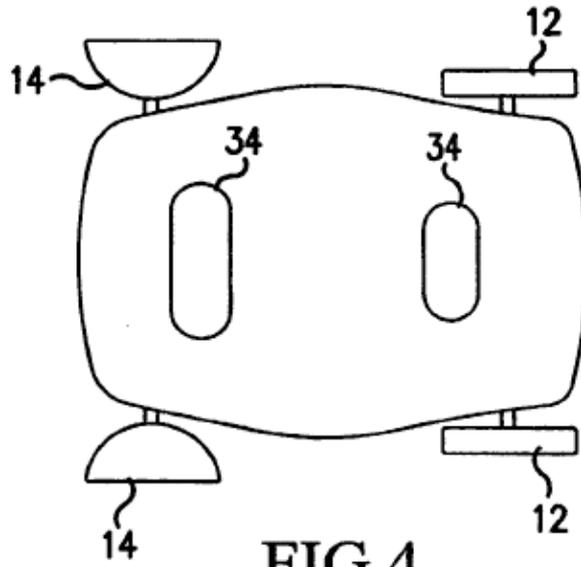


FIG. 4

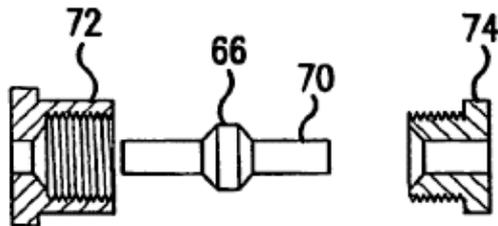


FIG. 6

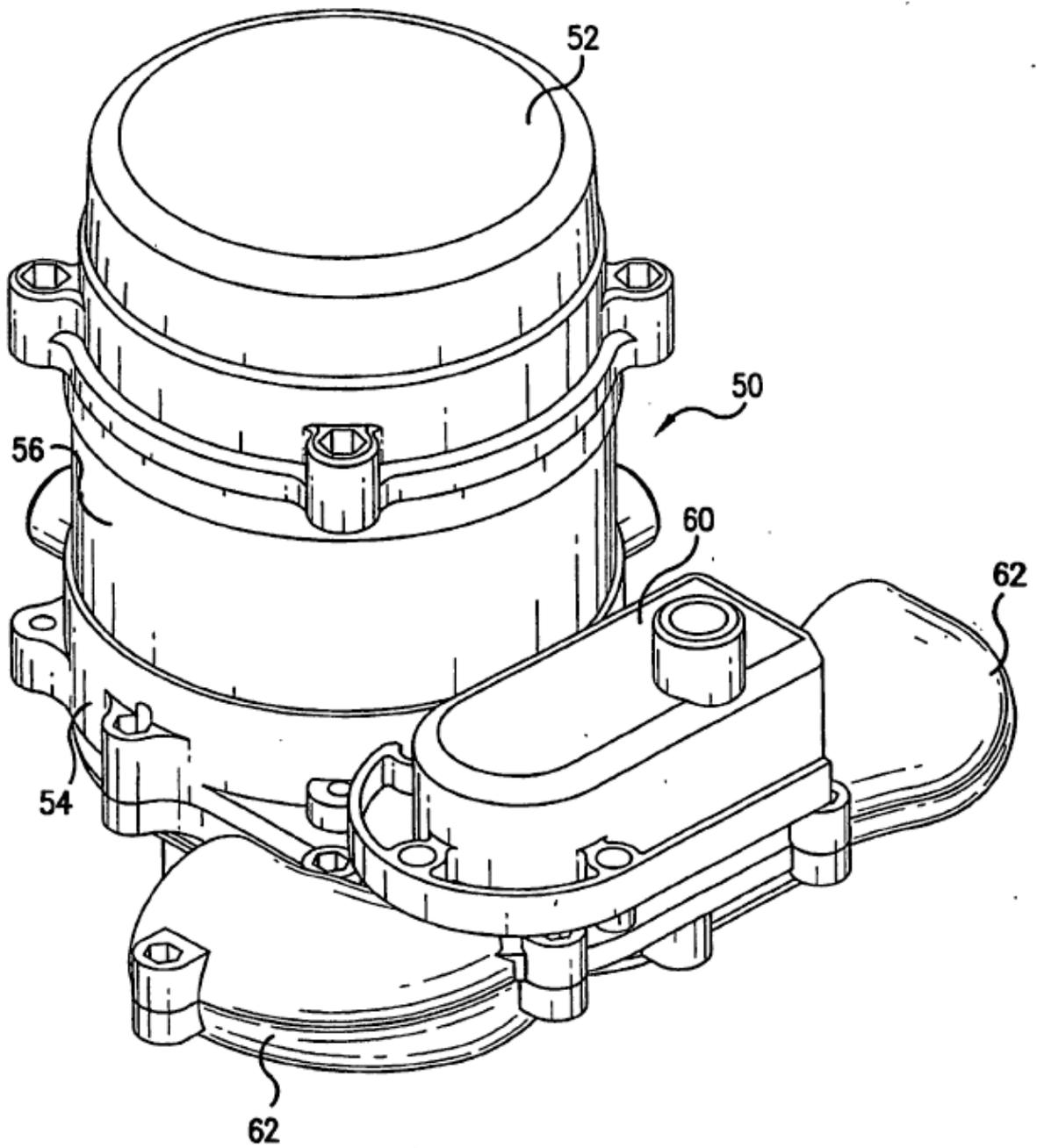


FIG.5

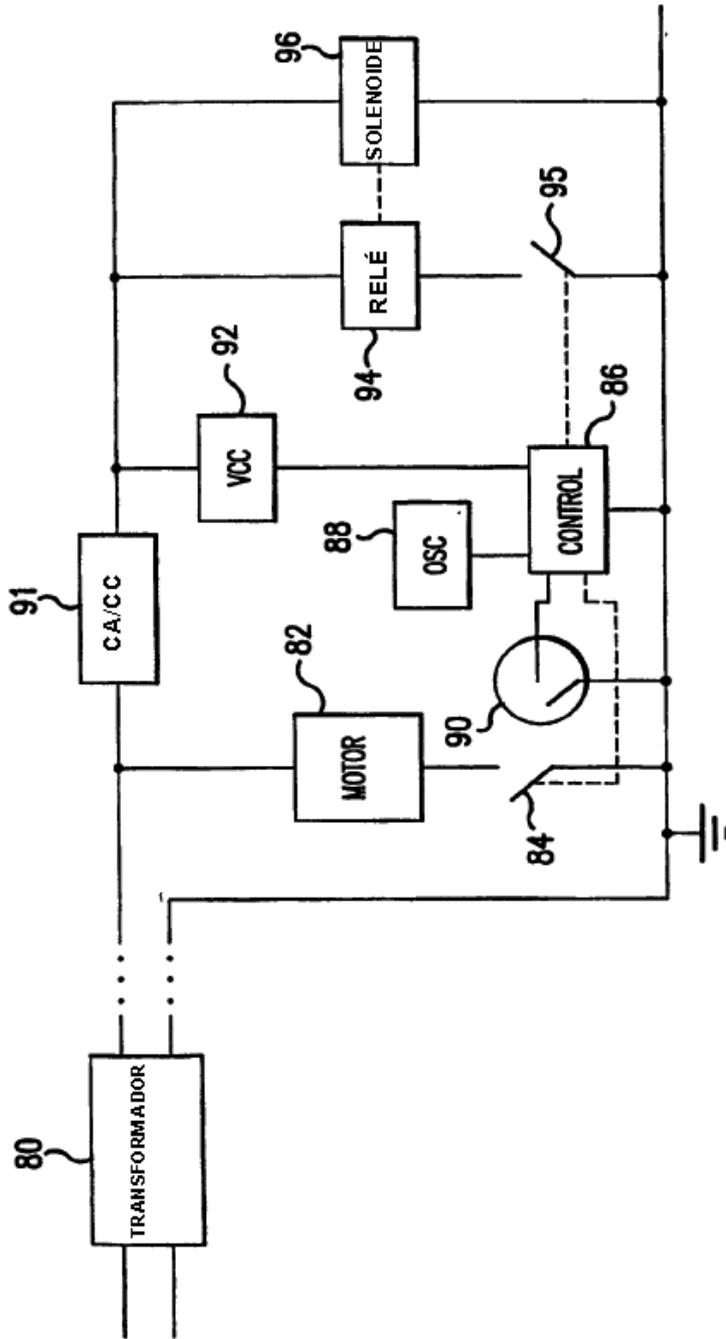


FIG.7

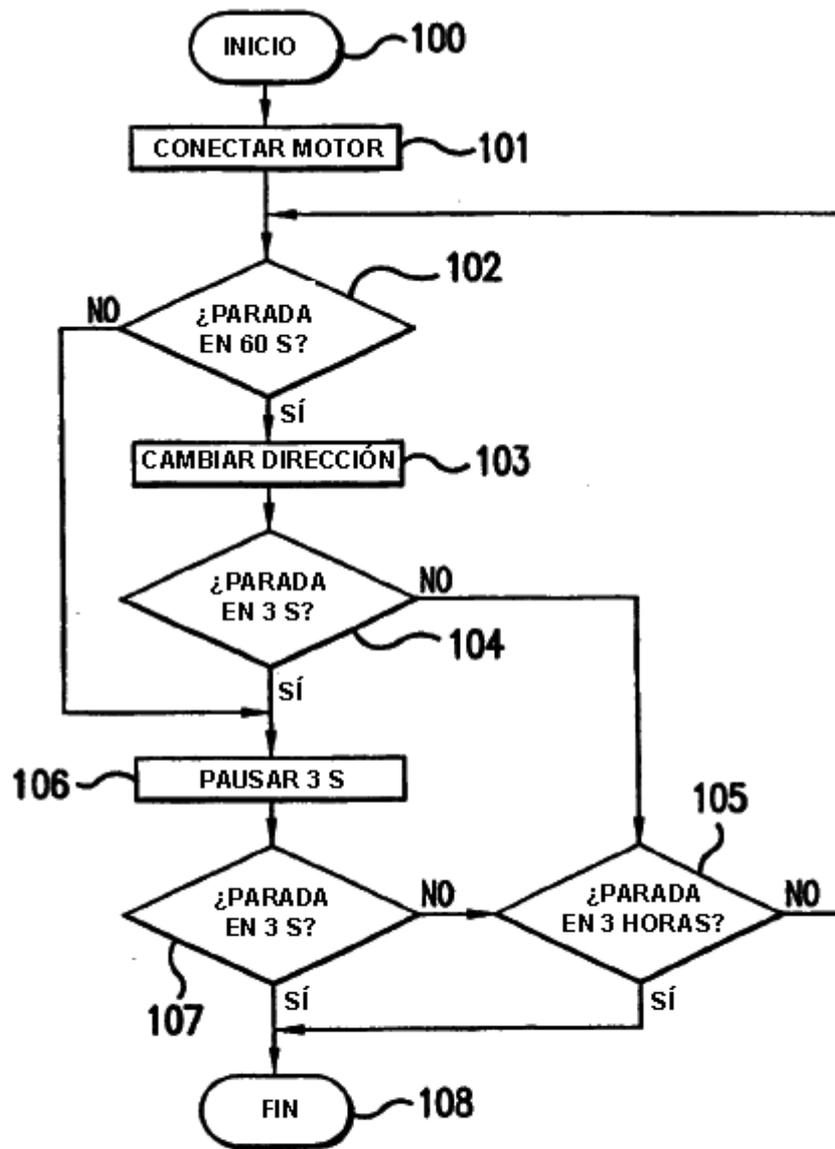


FIG.8