

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 910**

51 Int. Cl.:

F04D 15/00 (2006.01)

F04B 49/20 (2006.01)

E04H 4/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2005 E 05107820 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013 EP 1630422**

54 Título: **Sistema de bombeo de velocidad variable y procedimiento correspondiente**

30 Prioridad:

26.08.2004 US 926513

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

14.02.2014

73 Titular/es:

**PENTAIR WATER POOL AND SPA, INC. (100.0%)
1620 Hawkins Avenue
Sanford, NC 27330, US**

72 Inventor/es:

STILES, ROBERT

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 442 910 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

Sistema de bombeo de velocidad variable y procedimiento correspondiente.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a bombas, más específicamente, a sistemas de bombeo de velocidad variable para piscinas y otras aplicaciones acuáticas que se pueden accionar en respuesta a una condición detectada y/o una instrucción de entrada de un usuario.

10

Antecedentes de la invención

Convencionalmente, una bomba que se va a utilizar en una aplicación acuática como una piscina o piscina tipo spa puede funcionar en una cantidad finita de configuraciones de velocidad predeterminadas (por ejemplo, típicamente configuraciones de velocidad alta y baja). Típicamente, dichas configuraciones de velocidad se corresponden con la gama de demandas de bombeo de la piscina o spa en el momento de la instalación. Factores como el caudal de flujo volumétrico del agua que se va a bombear, la altura de presión total requerida para bombear de forma adecuada el volumen del agua, así como otros parámetros de operación determinan el tamaño de la bomba y las configuraciones de velocidad adecuadas para la operación de bombeo. Una vez que se ha instalado la bomba, típicamente no se cambian fácilmente las configuraciones de velocidad para poder acomodar cambios en las demandas de bombeo.

15

20

La instalación de la bomba para una aplicación acuática como una piscina implica el dimensionado de la bomba para cumplir con las necesidades de bombeo de la piscina en particular y cualquier característica asociada. Debido a la gran variedad de formas y tamaños de piscinas disponibles, el instalador debe realizar cálculos hidráulicos precisos, a menudo in situ, para garantizar que el sistema de bombeo funcione adecuadamente después de su instalación. Los cálculos hidráulicos se deben llevar a cabo basándose en las características y los aspectos específicos de la piscina en particular, y pueden incluir supuestos para simplificar los cálculos de una piscina con una forma o característica única. Dichos supuestos pueden introducir un grado de error en los cálculos que podrían resultar en la instalación de una bomba de un tamaño no adecuado. Esencialmente, el instalador debe instalar un sistema de bombeo personalizado para cada aplicación acuática.

25

30

Una pluralidad de aplicaciones acuáticas en una localización determinada requiere una bomba para elevar la presión del agua utilizada en cada aplicación. Cuando se instala una aplicación acuática con posterioridad a una primera aplicación acuática, se debe instalar una segunda bomba si la bomba instalada inicialmente no puede funcionar a una velocidad adecuada para acomodar ambas aplicaciones acuáticas. De forma similar, las características añadidas a una aplicación acuática que utiliza agua a un caudal que exceda la capacidad de bombeo de una bomba existente, necesitarán una bomba adicional para satisfacer la demanda de agua. Como una alternativa, la bomba instalada inicialmente se puede sustituir por una bomba nueva que pueda acomodar las demandas combinadas de las aplicaciones y características acuáticas.

35

40

Durante el uso, es posible que una bomba convencional se regule manualmente para que funcione en una de las configuraciones de velocidad finitas. La resistencia al flujo de agua en una entrada de la bomba provoca un descenso del caudal de bombeo volumétrico si no se incrementa la velocidad de la bomba para que supere dicha resistencia. Además, la regulación de la bomba a una de las configuraciones puede provocar que dicha bomba funcione a un caudal que exceda un caudal necesario, mientras que la regulación de la bomba en otra configuración puede provocar que dicha bomba funcione a un caudal que proporcione una cantidad de flujo y/o presión insuficiente. En dicho caso, la bomba, bien funcionará de forma ineficiente o a un nivel inferior al que se desea.

45

50

De acuerdo con esto, sería beneficioso proporcionar una bomba que se pudiera adaptar de forma fácil y sencilla para proporcionar un suministro de agua adecuado a una presión deseada a aplicaciones acuáticas que presenten una variedad de tamaños y características. Dicha bomba se debería poder personalizar in situ para cumplir con las necesidades de la aplicación acuática particular y las características asociadas, debería poder bombear agua a una pluralidad de aplicaciones y características acuáticas y se debería regular de forma variable en una gama de velocidades de funcionamiento para bombear el agua según sea necesario cuando cambien las condiciones. Además, la bomba debería responder a un cambio de las condiciones y/o instrucciones de entrada del usuario.

55

El documento EP 306 814 proporciona un proceso de tratamiento de agua de una piscina con el que se adapta la capacidad de bombeo de la planta de tratamiento a las condiciones predominantes reales. Para ello, se mide constantemente el grado de turbidez del agua mediante un aparato de medición. Un controlador conectado al aparato de medición controla la velocidad del motor eléctrico que acciona la bomba y, así, la capacidad de bombeo como una función del grado de turbidez.

60

Sumario de la invención

65

De acuerdo con un aspecto, la presente invención proporciona un sistema de bombeo de velocidad variable para

mover agua de una aplicación acuática según la reivindicación independiente. El sistema de bombeo de velocidad variable incluye una bomba de agua para mover el agua en conexión con la realización de una operación en el agua. Un motor de velocidad variable se conecta funcionalmente con la bomba de accionamiento. Un detector detecta un parámetro de la operación realizada en el agua. Un controlador controla la velocidad del motor en respuesta al parámetro de la operación detectado.

De acuerdo con otro aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento destinado a hacer funcionar un sistema de bombeo de velocidad variable para mover agua en una aplicación acuática según la reivindicación de procedimiento independiente. Se acciona una bomba de agua para mover agua en conexión con la realización de una operación en el agua. Se conecta y se hace funcionar un motor de velocidad variable para accionar el motor, Se detecta un parámetro de la operación realizada en el agua. Se controla la velocidad del motor en respuesta al parámetro de la operación detectado.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores, así como otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto para los expertos en la técnica, a los que se dirige la presente invención después de la lectura de la descripción siguiente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un sistema de bombeo de velocidad variable de acuerdo con la presente invención con un entorno de piscina;

la figura 2 es un primer nivel de diagrama de flujo para un procedimiento a título de ejemplo de acuerdo con la presente invención;

la figura 3 es una ilustración de una interfaz de usuario para un ejemplo del sistema de bombeo de la figura 1; y

la figura 4 es una ilustración de una interfaz de usuario para otro ejemplo del sistema de bombeo de la figura 1.

Descripción de una forma de realización a título de ejemplo

En el presente documento se utiliza determinada terminología únicamente por conveniencia y no se deberá tomar como limitativa en la presente invención. Igualmente, en los dibujos, se utilizan los mismos números de referencia para designar los mismos elementos en las figuras y, con el fin de ilustrar de forma clara y concisa la presente invención, se pueden mostrar ciertas características de forma algo esquemática.

En la figura 1 se muestra esquemáticamente un ejemplo del sistema de bombeo de velocidad variable 10 de acuerdo con la presente invención. Dicho sistema de bombeo 10 incluye una bomba 12 que se muestra en su uso en un entorno de piscina 14. La piscina 14 es un ejemplo de una aplicación acuática con la que se puede utilizar la presente invención. La frase "aplicación acuática" se utiliza en general en el presente documento para hacer referencia a cualquier depósito, tanque, contenedor o estructura, natural o artificial, que contenga un fluido, capaz de albergar un fluido, al que se suministre un fluido, o del que se extraiga un fluido. Igualmente, "aplicación acuática" incorpora cualquier característica asociada con el funcionamiento, uso o mantenimiento del depósito, tanque, contenedor o estructura mencionados anteriormente. Esta definición de "aplicación acuática" incluye, pero no está limitada a, piscinas, spas, bañeras de hidromasaje, estanques de jardín, chorros de agua, cascadas de agua, fuentes, equipamiento para filtrado de piscinas, aspiradores de piscinas, aliviaderos y similares. Aunque los ejemplos indicados anteriormente incluyen agua, las aplicaciones adicionales que incluyen líquidos diferentes al agua también recaen dentro del alcance de la presente invención. En el presente documento, los términos piscina y agua se utilizan de manera que no limiten la presente invención.

En el ejemplo que se muestra, se asocia una disposición de filtrado 16 con el sistema de bombeo 10 y la piscina 14, para proporcionar una operación de limpieza (es decir, filtrado) en el agua de la piscina. La disposición de filtrado 16 está conectada funcionalmente entre la piscina 14 y la bomba 12 en/a lo largo de un conducto de entrada 20 para dicha bomba. Se deberá apreciar que la función de filtrado únicamente es solo un ejemplo de una operación que se puede llevar a cabo en el agua. Otras operaciones que se pueden realizar en el agua pueden ser sencillas, complejas o diversas. Por ejemplo, la operación realizada en el agua puede ser únicamente movimiento del agua mediante el sistema de bombeo 10 (por ejemplo, recirculación del agua en una cascada o un entorno de spa).

Volviendo a la disposición de filtrado 16, cualquier construcción y configuración de dicha disposición de filtrado es posible. Por ejemplo, la disposición de filtrado 16 puede incluir un conjunto separador tipo skimmer para recoger los residuos gruesos del agua que se está retirando de la piscina 14, así como uno o más componentes de filtro para tamizar el material más fino del agua.

La bomba 12 puede presentar cualquier construcción y/o configuración adecuada para proporcionar la fuerza deseada al agua y moverla. En un ejemplo, la bomba 12 es una bomba centrífuga común del tipo conocido, que prevé turbinas que se extienden radialmente desde un eje central. Las aspas definidas por las turbinas crean pasos

interiores a través de los que pasa el agua cuando giran las turbinas. El giro de dichas turbinas en el eje central ejerce una fuerza central en el agua y, de este modo, ejerce el flujo de fuerza al agua. Un conducto de retorno 22 dirige el flujo de retorno de agua a la piscina. Aunque las bombas centrífugas resultan adecuadas para bombear un volumen de agua grande a un caudal continuo, también se pueden utilizar otras bombas accionadas por motor dentro del alcance de la presente invención.

La fuerza de accionamiento se proporciona a la bomba mediante un motor de bomba 26. En el ejemplo, la fuerza de accionamiento presenta la forma de una fuerza de giro proporcionada para girar la turbina de la bomba 12. En una forma de realización específica, el motor de bomba 26 es un motor de imanes permanentes. En otra forma de realización específica, el motor de bomba 26 es un motor trifásico. La operación de dicho motor de bomba 26 puede variar de forma infinita dentro de una gama de operaciones (es decir de cero a operación máxima). En un ejemplo específico, la operación se indica por las RPM de la fuerza de giro facilitada para hacer girar la turbina de la bomba 12.

Una unidad de control 28 proporciona el control del motor de bomba 26 y, así, el control de la bomba 12. En el ejemplo que se muestra, la unidad de control 28 incluye un accionamiento de velocidad variable 30 que proporciona control variable de forma infinita del motor de bomba 26 (es decir, varía la velocidad del motor de bomba). A título de ejemplo, durante la operación del accionamiento de velocidad variable 30 una corriente monofásica CA procedente de un suministro de energía se convierte (por ejemplo por división) en una corriente trifásica CC. Se puede utilizar cualquier técnica adecuada y construcción/configuración asociada para proporcionar la corriente trifásica CC. Por ejemplo, la construcción puede incluir condensadores para corregir el suministro de línea por encima o por debajo de los voltajes. El accionamiento de velocidad variable 30 suministra energía eléctrica CC a una frecuencia que se puede cambiar al motor de bomba 26 para accionar dicho motor de bomba. La construcción y/o configuración de la bomba 12, el motor de bomba 26, la unidad de control 28, en general, así como el accionamiento de velocidad variable 30 como una parte de la unidad de control no son limitaciones sobre la presente invención. En una posibilidad, dichos componentes están dispuestos en una única carcasa para formar una única unidad.

Un detector 34 del sistema de bombeo 10 detecta un parámetro indicador de la operación realizada en el agua. De acuerdo con la invención, dicho detector 34 está conectado funcionalmente con la disposición de filtrado 16 y detecta una característica de funcionamiento asociada con dicha disposición de filtrado. Por ejemplo, el detector 34 puede monitorizar el funcionamiento del filtro. Dicho monitorizado puede ser tan básico como el control del caudal de flujo, la presión u otros parámetros que indiquen el funcionamiento. Dicho detector 34 también está conectado funcionalmente con la unidad de control 28, para proporcionarle la indicación detectada.

Se deberá apreciar que el detector también se puede conectar de otro modo y puede funcionar de otra manera. Por ejemplo, el detector 34 puede detectar un parámetro, como el caudal de flujo o la presión, indicativo de que la bomba mueve el agua, pero también puede indicar la falta de movimiento en el agua. Dicha indicación se puede utilizar en el programa como una indicación de una obstrucción (por ejemplo por una persona u objeto residual grande). Dicha información de indicación la puede utilizar el programa para llevar a cabo varias funciones y se muestran algunos ejemplos de ello más adelante. Además, se deberá apreciar que las funciones y características adicionales se pueden encontrar separadas o combinadas, y que la información del detector se puede obtener mediante uno o más detectores. El ejemplo relacionado con la obstrucción se puede considerar como un ejemplo de una operación en el agua. Además, el ejemplo se puede considerar como un ejemplo de operación anormal en el agua (es decir, sin movimiento del agua).

La señal del detector 34 indica que el impedimento o el obstáculo pueden resultar una obstrucción o condición, bien física, química o mecánica en su naturaleza, que interfiera en el flujo de agua de la aplicación acuática en la bomba 12, como la acumulación de residuos o la falta de acumulación, en el interior de la disposición de filtrado 16.

Volviendo al ejemplo que se muestra, el detector 34 es de un tipo que detecta una o más condiciones indicadoras del volumen, caudal, masa, presión o cualquier otra condición del agua que se mueve a través de la disposición de filtrado 16 hacia la bomba por el conducto de entrada 20. La condición está asociada con el funcionamiento, la efectividad, etc. del funcionamiento del filtro. Monitorizando dicha/s condición/ones, se puede determinar el funcionamiento de la operación. Se deberá observar que el ejemplo que se muestra únicamente presenta un solo detector. Se observa que se pueden utilizar una pluralidad de detectores.

Tal como se ha indicado anteriormente, la velocidad de funcionamiento de la bomba 12 se determina en respuesta a un parámetro de la operación detectado. En un ejemplo, la operación se basa en el planteamiento de un control de la bomba para que opere al valor más bajo que cumpla con las tareas requeridas (por ejemplo mantenimiento de un nivel de funcionamiento de filtrado deseado). Específicamente, a medida que el parámetro detectado cambia, el nivel más bajo de operación de la bomba (es decir, la velocidad de la bomba) para cumplir con las tareas requeridas necesitará cambiar. La unidad de control 28 proporciona el control para accionar el motor de bomba/la bomba de forma adecuada. Dicho de otro modo, la unidad de control 28 regula de forma repetida la velocidad del motor de bomba 26 a un nivel mínimo en respuesta al parámetro detectado, para mantener el parámetro de la operación detectado a un nivel. Dicho modo de operación permite un uso de energía mínimo.

- 5 Haciendo hincapié en el aspecto de un uso de energía mínimo, en algunas aplicaciones de filtrado de piscinas conocidas, resulta común que funcione una disposición de bomba/filtro durante una parte (por ejemplo ocho horas) del día a una velocidad muy elevada para cumplir con el nivel de limpieza de la piscina deseado. Con la presente invención, el sistema de bombeo 10 con la disposición de filtro asociada 16 puede operar de manera continua (por ejemplo, 24 horas al día) a un nivel mínimo que apenas cambie, para cumplir con el nivel de limpieza de la piscina deseado. Se puede conseguir un ahorro muy significativo de uso de energía con dicho uso de la presente invención en comparación con el funcionamiento de bomba a velocidad elevada conocido. En un ejemplo, los ahorros de coste serían del orden del 90% en comparación con una disposición de bomba/filtro conocida.
- 10 Las aplicaciones acuáticas presentarán una variedad diferente de demandas de agua dependiendo de los atributos específicos de cada aplicación acuática. Volviendo al aspecto de la bomba accionada por el motor variable de forma infinita, se debería apreciar que, de esta forma, se puede evitar el dimensionado, la regulación, etc. precisos para cada aplicación del sistema de bombeo para una aplicación acuática. En muchos aspectos, el sistema de bombeo se autorregula para cada aplicación.
- 15 Se deberá apreciar que la unidad de control 28 puede presentar varias formas para llevar a cabo las funciones deseadas. En un ejemplo, la unidad de control 28 incluye un procesador informático que ejecuta un programa. En la alternativa, el programa se puede considerar como un algoritmo. Dicho programa se puede encontrar en forma de macros. Además, el programa se puede intercambiar y la unidad de control 28 se puede programar.
- 20 En un procedimiento de control, se pueden realizar ensayos para determinar un punto de operación más bajo que proporcione la respuesta deseada. A continuación, se configura dicho punto más bajo como un mínimo (por ejemplo un suelo). Cuando se acciona el sistema de bombeo 10, se monitoriza el parámetro detectado para determinar un cambio necesario en la velocidad de la bomba. A medida que cambia el parámetro, cambia la velocidad de la bomba
- 25 12. En un ejemplo específico, la velocidad mínima (por ejemplo, suelo) cambia continuamente en respuesta al parámetro detectado. La figura 2 es un primer nivel de diagrama de flujo que muestra un procedimiento 100 de ejemplo de operación. Dicho procedimiento 100 se inicia en una etapa 102 y sigue a la etapa 104, en la que se configuran, regulan, etc. varios valores iniciales. En la etapa 106, se detecta el parámetro. En la etapa 108, se lleva a cabo una determinación de si el parámetro se encuentra a un nivel deseado. Si dicha determinación es afirmativa (es decir, el parámetro se encuentra en el nivel deseado), el procedimiento retorna para volver a detectar el parámetro en la etapa 106. Sin embargo, si la determinación en la etapa 108 es negativa (es decir, el parámetro no se encuentra en el nivel deseado), se regula la velocidad del motor de acuerdo con la etapa 110. Seguidamente, el procedimiento 100 procede con la detección del parámetro otra vez en la etapa 106. Se deberá observar que dicho parámetro puede indicar un nivel de filtrado suficiente, un nivel de filtrado insuficiente, o un nivel de filtrado excesivo, y el motor se regula de acuerdo con ello. Además, también se deberá observar que en el procedimiento se pueden incorporar varias cantidades de cambio, demoras de cambio, etc.
- 30
- 35 Volviendo al aspecto de que se pueden llevar a cabo otras funciones diferentes y/o adicionales mediante el sistema 10 de acuerdo con la presente invención, tal como se ha mencionado anteriormente, la entrada detectada se puede utilizar para determinar una obstrucción. Se pueden cumplir varias funciones en respuesta a dicha información detectada. En un ejemplo, el programa puede controlar el motor para detener la operación hasta que se retire la obstrucción. Esto ayudará a evitar el esfuerzo innecesario en el motor y/o la bomba y puede ayudar a evitar el atrapado.
- 40
- 45 Algunos ejemplos de otras funciones que se pueden proporcionar, bien solas o en combinación con una o más funciones, incluyen el uso de información de detección para determinar la operación de calentador y la pérdida de cebado de bomba. Volviendo a la operación de calentador, se deberá observar que la piscina, otra aplicación acuática, puede incluir un calentador que proporcione calor al agua que se está moviendo, de manera que el agua de retorno sea más caliente. Es posible que el calentamiento requiera un umbral de movimiento de agua mínimo para una operación adecuada. Así, se podría utilizar un detector, que podría ser meramente una entrada de señal desde el calentador, para proporcionar una indicación de operación de calentador que aplica calor al agua. Durante dicha operación de calentador, el programa puede accionar el motor/la bomba de un modo deseado diferente. Por ejemplo, el motor/la bomba se pueden accionar para incrementar (por ejemplo, intensificar) el caudal de flujo para asegurar que por lo menos una cantidad de agua predeterminada fluye en el calentador para absorber el calor proporcionado por dicho calentador. Dicha operación puede ayudar a evitar daños en el calentador. Con respecto a la pérdida de cebado en la bomba, se puede obtener y utilizar información de detección de un evento. La obtención de una indicación de pérdida de cebado puede realizarse por cualquier medio de detección, incluyendo, pero no limitando a, la falta de flujo detectada. El programa puede utilizar la información para detener el funcionamiento del motor/la bomba. Dicha operación puede ayudar a evitar daños al motor/la bomba. Estos ejemplos se pueden considerar como ejemplos de componentes del sistema de bombeo que llevan a cabo operaciones en el agua. Además, el ejemplo relacionado con la pérdida de cebado se puede considerar como un ejemplo de una operación anormal en el agua (es decir, agua sin movimiento).
- 50
- 55
- 60
- 65 Haciendo hincapié en la controlabilidad de la operación de la bomba, se apreciará que la unidad de control 28 puede incluir una memoria (que no se muestra) para almacenar información que correlacione la información detectada y/o la información entrada por el usuario con la información de la velocidad de la bomba 12. Con el fin de proporcionar la

5 entrada del usuario, el sistema de bombeo a título de ejemplo que se muestra incluye una interfaz de usuario 46 provista de medios 48 (figura 3) para introducir una operación deseada del sistema de bombeo 10 que se proporciona en el sistema a título de ejemplo. La interfaz 46 también proporciona un medio 50 para recibir información de indicación de la unidad de control 28. En el ejemplo que se muestra, se proporciona la entrada mediante selectores 48 para la entrada de una operación deseada del motor/la bomba, y una parte de visualización 50 proporciona información relativa a la operación del sistema de bombeo 10.

10 Se deberá observar que el motor de bomba 26 (figura 1) puede operar de otros modos. Algunos de los modos se pueden basar en la entrada desde el detector y algunos de los modos se pueden basar en otros criterios o entradas. En un ejemplo, la operación se puede basar en la entrada proporcionada por la interfaz de usuario 46. Un ejemplo específico de un modo que se puede entrar mediante el uso de la interfaz de usuario es la operación de la bomba 12 en un nivel incrementado cuando se desea utilizar una aplicación accesorio de limpieza en la piscina 14. Además, el sistema de bombeo 10 se puede disponer en un modo inactivo (por ejemplo, cuando la piscina 14 se utiliza de otro modo) o de un modo completamente desactivado para ahorrar energía eléctrica.

15 Tal como se muestra en la figura 4, se puede utilizar una interfaz de usuario remota 46' con, o en lugar de, la interfaz de usuario 46 que se muestra en la figura 3. Dicha interfaz de usuario remota 46' se comunica con la unidad de control 28 mediante una señal de radio, un haz de infrarrojos, o similares.

20 Volviendo a un aspecto de control, se apreciará que el sistema de bombeo 10 y, particularmente, el programa realizado en la unidad de control 28 funcionan como un sistema libre o autónomo, tal como se muestra en el ejemplo presentado. Sin embargo, se apreciará que el sistema de bombeo 10 y, en particular, el programa, pueden operar como una parte de una disposición general. Por ejemplo, se puede utilizar un controlador de automatización para controlar el programa y, de este modo, el sistema de bombeo 10, junto con otros sistemas dispositivos, aspectos, etc. asociados con la piscina o aplicación acuática. En una forma de realización, el sistema de bombeo 10 y el programa realizado en el mismo se controlan como esclavos del principal del controlador de automatización. Se deberá apreciar que se llevan a cabo interconexiones de comunicación adecuadas en dicha disposición general.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de bombeo de velocidad variable (10) para mover agua en una aplicación acuática (14), incluyendo dicho sistema de bombeo de velocidad variable (10):
- 5 una bomba de agua (12) para mover agua en conexión con la realización de una operación en el agua;
- un motor de velocidad variable (26) conectado funcionalmente para accionar la bomba (12);
- 10 una disposición de filtrado (16) conectada funcionalmente entre la aplicación acuática (14) y la bomba de agua (12) a lo largo de un conducto de entrada (20) para la bomba de agua (12);
- un detector (38) conectado funcionalmente con la disposición de filtrado (16) para detectar un parámetro de una operación asociada con la disposición de filtrado (16);
- 15 un controlador (28) para controlar la velocidad del motor en respuesta al parámetro detectado de la operación; y
- una interfaz de usuario (46) conectada al controlador (28) para introducir una operación deseada del sistema de bombeo de velocidad variable (10).
- 20 2. Sistema de bombeo de velocidad variable (10) según la reivindicación 1, en el que el motor de velocidad variable (26) es un motor de velocidad infinitamente variable (30).
3. Sistema de bombeo de velocidad variable (10) según la reivindicación 1, en el que el motor de velocidad variable (26) es un motor de imanes permanentes.
- 25 4. Sistema de bombeo de velocidad variable (10) según la reivindicación 3, en el que el motor de velocidad variable (26) es un motor de velocidad infinitamente variable.
5. Sistema de bombeo de velocidad variable (10) según la reivindicación 1, en el que el controlador (28) incluye unos medios para regular de forma repetida la velocidad del motor (26) hasta un nivel mínimo en respuesta al parámetro detectado para mantener el parámetro detectado de la operación en un nivel.
- 30 6. Sistema de bombeo de velocidad variable (10) según la reivindicación 1, en el que el detector (38) monitoriza el volumen, el caudal o la presión del agua que se está moviendo en la disposición de filtrado (16) hacia la bomba de agua (12) por el conducto de entrada (20).
- 35 7. Sistema de bombeo de velocidad variable (10) según la reivindicación 1, en el que el detector incluye unos medios para detectar un parámetro de la operación indicativo de obstrucción, y el controlador (28) incluye unos medios para controlar que el motor detenga la operación en respuesta al parámetro de la operación detectado.
- 40 8. Sistema de bombeo de velocidad variable (10) según la reivindicación 1, en el que el detector incluye unos medios para detectar un parámetro de la operación anormal, y el controlador incluye unos medios para controlar que el motor detenga la operación en respuesta al parámetro de la operación anormal detectado.
- 45 9. Sistema de bombeo de velocidad variable (10) según la reivindicación 1, en el que el sistema de bombeo de velocidad variable (10) es autónomo.
10. Procedimiento destinado a hacer funcionar un sistema de bombeo de velocidad variable (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 para mover agua de una aplicación acuática, incluyendo dicho procedimiento:
- 50 accionar una bomba de agua (12) para mover agua en conexión con la realización de una operación en el agua;
- hacer funcionar un motor de velocidad variable (26) conectado funcionalmente con la bomba (12);
- 55 filtrar el agua mediante una disposición de filtrado (16) conectada funcionalmente entre la aplicación acuática (14) y la bomba de agua (12) a lo largo de un conducto de entrada (20) para la bomba de agua (12);
- detectar mediante un detector (38) conectado funcionalmente con la disposición de filtrado (16) un parámetro de la operación asociado con la disposición de filtrado (16);
- 60 controlar la velocidad del motor (26) en respuesta al parámetro detectado de la operación; e
- introducir en una interfaz de usuario (46) una operación deseada del sistema de bombeo de velocidad variable (10).
- 65

11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el motor de velocidad variable (26) es un motor de velocidad infinitamente variable, y la etapa destinada a hacer funcionar el motor de velocidad variable (26) incluye hacer funcionar dicho motor de velocidad infinitamente variable.
- 5 12. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el motor de velocidad variable (26) es un motor de imanes permanentes, y la etapa destinada a hacer funcionar dicho motor de velocidad variable (26) incluye hacer funcionar el motor de imanes permanentes.
- 10 13. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que la etapa de control incluye la regulación de forma repetida de la velocidad del motor (26) hasta un nivel mínimo en respuesta al parámetro detectado para mantener el parámetro detectado de la operación en un nivel.
- 15 14. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que se monitoriza mediante dicho detector (38) el volumen, el caudal o la presión del agua que se está moviendo en la disposición de filtrado (16) hacia la bomba de agua (12) por el conducto de entrada (20).
- 20 15. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que la etapa de detección incluye la detección de un parámetro de la operación indicativo de obstrucción, y la etapa de control de la velocidad del motor (26) incluye el control del motor (26) para que detenga la operación en respuesta al parámetro detectado de la operación.
- 25 16. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que la etapa de detección incluye la detección de un parámetro de la operación anormal, y la etapa de control de la velocidad del motor (26) incluye el control de dicho motor (26) para que detenga la operación en respuesta al parámetro de la operación anormal detectado.
17. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el procedimiento destinado a hacer funcionar un sistema de bombeo de velocidad variable (10) es autónomo.

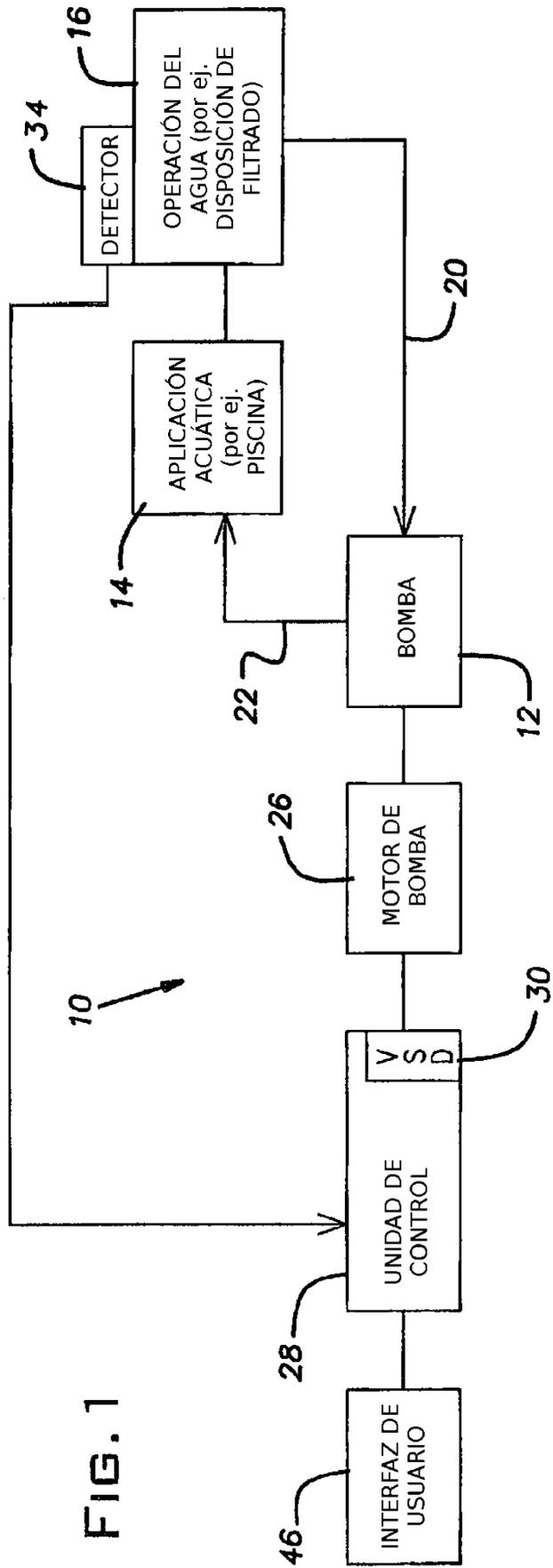


FIG. 1

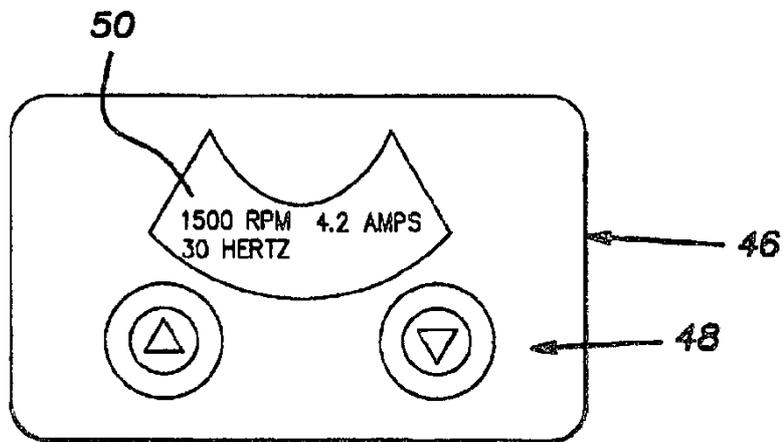
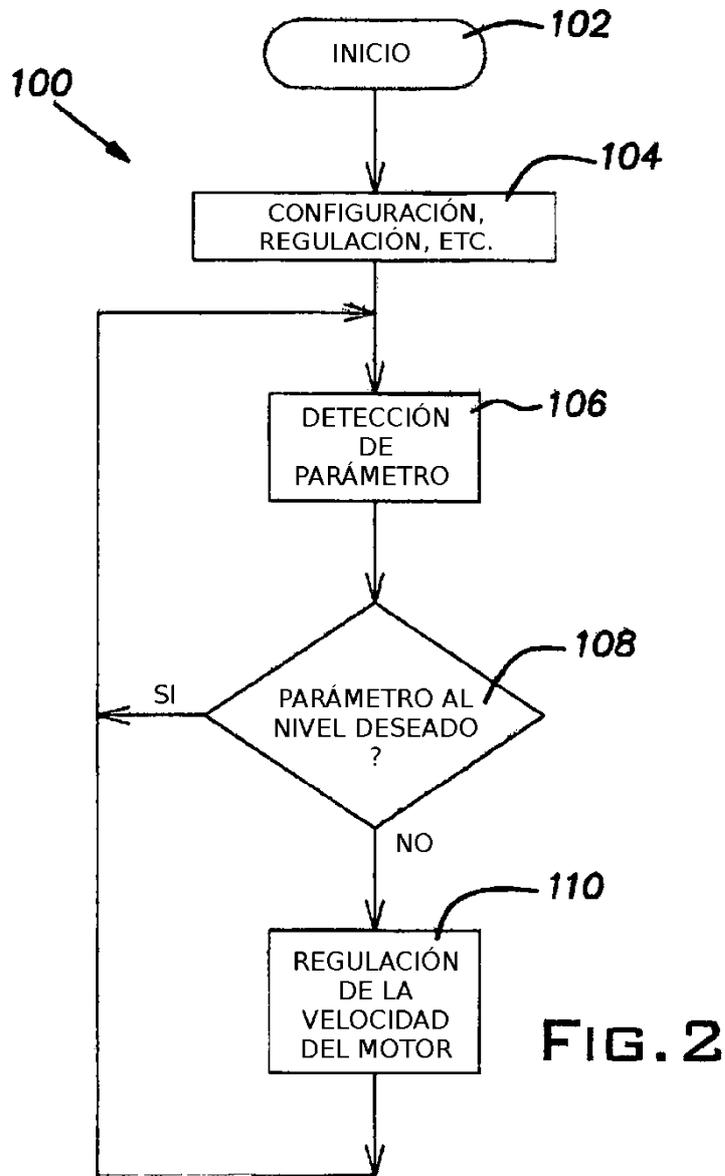


FIG. 3

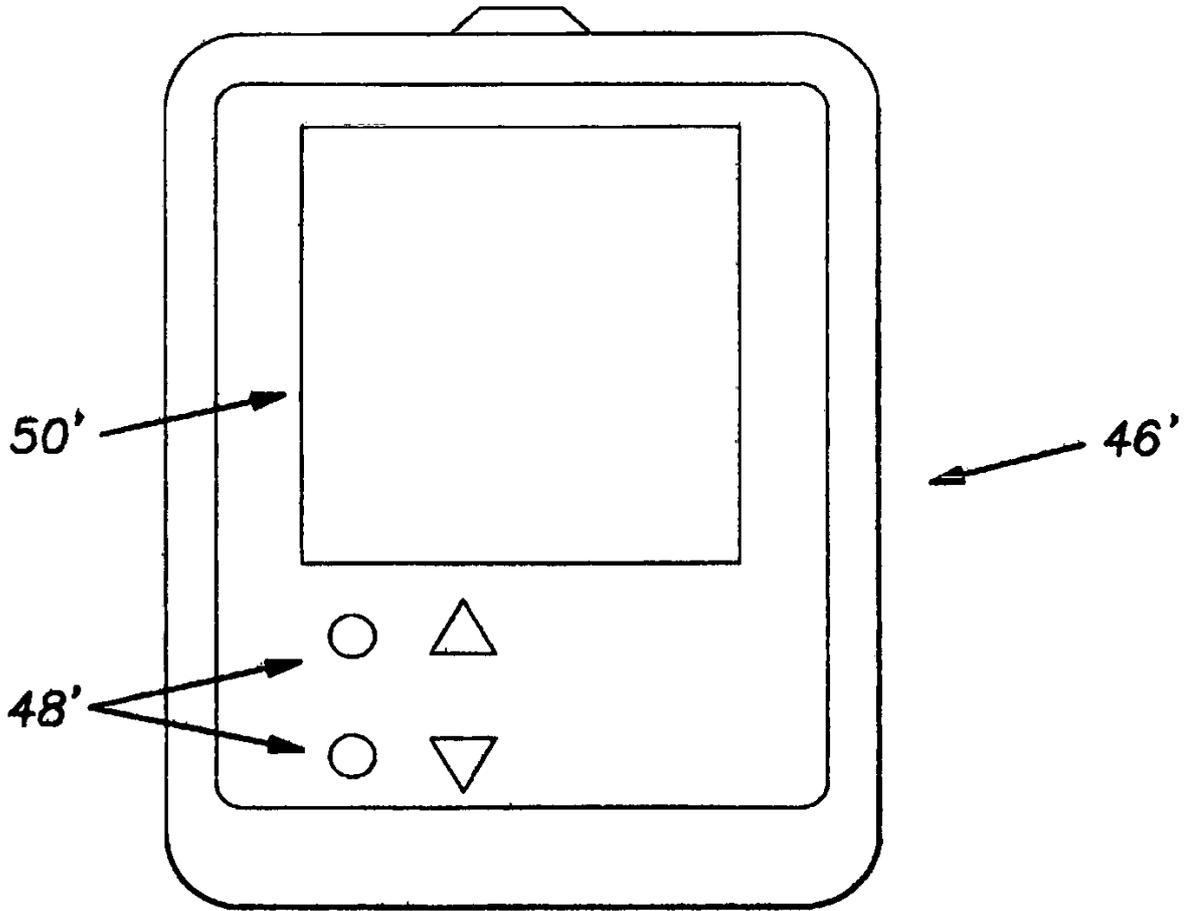


FIG. 4