

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 188**

51 Int. Cl.:

**F04B 49/02** (2006.01)  
**F04B 49/06** (2006.01)  
**F04B 49/08** (2006.01)  
**F04D 15/02** (2006.01)  
**G01L 9/14** (2006.01)  
**G05D 7/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2013 E 13164394 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2653725**

54 Título: **Aparato para el control del arranque y parada de una bomba de una red de distribución de agua**

30 Prioridad:

**20.04.2012 IT FI20120079**

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

**11.10.2017**

73 Titular/es:

**TREVITECH S.R.L. (100.0%)**  
**Via E. Mattei, 415/6**  
**Fraz. Mugnano, 55100 Lucca , IT**

72 Inventor/es:

**MARTINUCCI, VIRGILIO y**  
**COGLIO, GIUSEPPE**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 637 188 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Aparato para el control del arranque y parada de una bomba de una red de distribución de agua

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de los sistemas de distribución de agua y más en particular a un aparato para el control del arranque y parada de una bomba de la red de distribución de agua.

10 Estado de la técnica

Como es conocido, se usan bombas en sistemas de distribución de agua para suministrar agua para servicio público. Se han desarrollado varias soluciones para permitir un control adecuado del arranque y parada de estas bombas.

15 Una de las soluciones más ampliamente usada se describe en la patente europea EP0539721. Esta patente describe un aparato que comprende una cámara definida en un cuerpo, que tiene un conducto de entrada dirigido a conectarse al lado de suministro de la bomba, y un conducto de salida dirigido a conectarse a la red de distribución de agua. Se coloca una válvula anti-retorno en el conducto de entrada mientras se coloca un interruptor de caudal de agua en el conducto de salida. De modo diferente, se localiza un interruptor de presión de agua en la cámara. Los conductos de entrada y salida se disponen sustancialmente en vertical.

20 La conexión, o arranque, de la bomba se controla por el interruptor de caudal y por el interruptor de presión, dependiendo de diferentes casos (arranque por apertura del servicio público, parada por cierre del servicio público, parada debido a la carencia de agua, operación del sistema normalmente, sistema bloqueado, etc.).

25 El interruptor de presión se forma mediante un vástago fijo a una membrana elástica y asociado con un resorte. La presión del agua en la cámara presiona sobre la membrana superando la fuerza del resorte y haciendo que el vástago tome una posición equilibrada. La variación de la presión en consecuencia también provoca la variación en la posición del vástago, que puede trasladarse horizontalmente (cada posición del vástago corresponde a un valor de presión diferente en la cámara). El vástago está provisto con un imán para generar un campo magnético. El cuerpo con la cámara tiene un compartimento separado de la cámara en el fondo de la misma. La electrónica de control del aparato se dispone en este compartimento. Esta electrónica comprende un dispositivo de relé de láminas adaptado para interactuar con el imán del vástago (como es conocido, un dispositivo de relé de láminas es en la práctica un interruptor de láminas normalmente abierto que se cierra cuando se inserta en un campo magnético de un valor dado). En la práctica, la presión en la cámara provoca que el vástago, y en consecuencia el imán fijado al mismo, tome una cierta posición. Cuando la presión cae por debajo de un cierto valor, por ejemplo debido a que se abren servicios públicos o debido a una fuga de la red, el imán se mueve hacia el relé de láminas y lo rodea con su campo magnético. Como es conocido, el campo magnético se hace cada vez mayor hacia el eje de polarización del imán, de modo que cuando el imán está suficientemente próximo al relé de láminas para rodearlo con el campo magnético igual al valor de cierre del mismo relé de láminas, el relé de láminas cierra, cerrando un circuito eléctrico que controla la conexión de la bomba. La presión de corte de la bomba corresponde a la posición del vástago que controla el cierre del relé de láminas.

45 El valor de la presión de corte, es decir la presión a la que la bomba arranca, se fija en la fábrica, por ejemplo mediante la regulación de la posición axial del vástago con respecto al resorte. Una vez en uso, este valor ya no puede modificarse. Esto significa que en el caso de sistemas con valores de presión variables con el tiempo o diferentes a los valores de diseño, el valor de la presión de corte puede no ser suficiente para los requisitos. En estos casos, es necesario sustituir el aparato con otro que tenga un valor de presión de corte más adecuado. Si esto no es posible, existe el riesgo de que la bomba arranque cuando no es necesario o no arranque cuando se requiere. Se describen aparatos similares en los documentos WO 98/36339, WO 03/07.4873, US 2010/189572, EP1336761.

Objeto y sumario de la invención

55 El objeto de la presente invención es resolver los problemas destacados en los aparatos para el control de arranque y parada de una bomba de una red de distribución de agua descritos anteriormente, y más en particular para producir un aparato para el control del arranque y parada de una bomba de una red de distribución de agua que sea particularmente flexible cuando se aplica a varios tipos de sistemas de distribución. Estos y otros objetos se consiguen con un aparato para el control del arranque y parada de una bomba de una red de distribución de agua según se reivindica en la reivindicación 1 adjunta.

60 De acuerdo con el aspecto principal de la invención, el aparato comprende

- una cámara provista con una entrada que puede asociarse operativamente con el lado de suministro de una bomba y una salida operativamente conectada a la red de agua,

- un interruptor de caudal, adaptado para emitir una señal de arranque para la bomba tras alcanzar un valor de umbral de caudal preestablecido,
- un interruptor de presión adaptado para emitir una señal de arranque para la bomba de la red tras alcanzar un valor preestablecido definido como "presión de corte" en dicha cámara;
- medios electrónicos para el control y gestión de la operación del dispositivo,

la característica distintiva del aparato es que comprende una pluralidad de valores de presión de corte preestablecidos almacenados en los medios de control y gestión electrónicos, y medios de interfaz disponibles para el usuario para que seleccione uno de los valores de presión de corte preestablecidos de entre dicha pluralidad.

En la práctica, el aparato de acuerdo con la invención es un interruptor de presión y caudal electrónico, es decir un dispositivo adaptado para accionar una bomba de agua, conectándola y desconectándola basándose en las condiciones de presión del sistema hidráulico en el que está insertado y el caudal de agua requerido por el usuario.

Tanto la presión del sistema como el caudal requerido se detectan por un sistema que detecta la presencia o ausencia de ambos de los parámetros anteriormente mencionados (presión, caudal), identificando si estos están por encima o por debajo de un valor de umbral dado. La presión de umbral se llama presión de corte.

En particular, la bomba se conecta simultáneamente con la transición hacia abajo de este valor de presión.

Normalmente, como se ha especificado anteriormente, un aparato de este tipo, tal como se describe en el documento EP0539721, se caracteriza por un único valor de presión de corte, que está predeterminado en la fábrica y mantenido durante la totalidad del periodo del uso del aparato (por ejemplo 1,5 bar).

Una característica distintiva de la invención es en la práctica que proporciona al usuario una pluralidad de valores de presión de corte, uno de los cuales puede elegirse posteriormente por el usuario basándose en las condiciones del sistema hidráulico específico (por ejemplo, 3 niveles: 1,5, 2,0, 2,5 bar).

En una realización preferida de la invención, la presión de corte se detecta a través de un sistema que comprende, en sus elementos base, un imán (montado dentro del vástago móvil del aparato), cuya posición es variable a lo largo de un eje, basándose en la presión del sistema, y un dispositivo de relé de láminas montado sobre la tarjeta electrónica del dispositivo, cuya posición es fija. Durante la disminución de la presión en el sistema, el imán se mueve hacia el relé de láminas: cuando la posición es tal que el campo magnético es suficientemente fuerte, el contacto del relé de láminas cierra, generando una señal que es interpretada por el circuito electrónico como presión de corte, activando un relé que conecta la bomba.

El valor de la presión de corte depende de la "sensibilidad" del contacto de láminas al campo generado por el imán; de acuerdo con la invención, este valor es variable mediante la actuación sobre el sistema imán-relé de láminas. Para alcanzar este objetivo, un ejemplo de realización proporciona la colocación, sobre la tarjeta electrónica del aparato de acuerdo con la invención, por ejemplo, de dos bobinas o inductores que pueden polarizarse (es decir capaces de generar un campo magnético), que interactúan magnéticamente sobre el sistema imán-relé de láminas, modificando en consecuencia el comportamiento del mismo relé de láminas.

En este ejemplo, las bobinas se colocan tan adyacentes como sea posible al relé de láminas, en una posición fija sobre la tarjeta electrónica; en consecuencia, el imán es el único elemento móvil de todo el sistema.

Las bobinas son accionados a través de un circuito electrónico específico, que fija el nivel de polarización (es decir la intensidad del campo magnético generado) adecuado para obtener el valor de corte deseado: cuanto mayor es el valor de polarización, mayor es la sensibilidad efectiva del relé de láminas, y en consecuencia también lo será la presión de corte.

Un nivel de polarización dado, que se mantiene constante hasta que la selección se modifica por el usuario, corresponde a un valor de corte dado; cuando se elige un valor diferente por el usuario, se modifica la polarización, llevándola a un nuevo nivel. La elección del valor de presión de corte, es decir, en la realización preferida, el nivel de polarización de las bobinas, se implementa por el usuario simplemente mediante la pulsación de un botón, viendo la selección, por ejemplo, a través de un indicador LED.

Los niveles de polarización se predeterminan durante la fabricación, por medio de la comparación con un sensor de presión de referencia, y se almacenan permanentemente en la memoria del dispositivo.

Preferentemente, cuando el aparato se desconecta de la fuente de alimentación, se almacena en la memoria del dispositivo el último ajuste seleccionado.

Breve descripción de los dibujos

5 Características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferida pero no exclusiva de la misma, ilustrada por medio de un ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 representa una vista frontal del aparato de acuerdo con la invención;  
 la Fig. 2 representa una vista frontal esquemática de la tarjeta que contiene el relé de láminas para la activación de la bomba y las bobinas para el ajuste de la sensibilidad de este relé de láminas;  
 10 la Fig. 3 representa una vista superior esquemática de la tarjeta de la Fig. 2, con la posición del imán de activación del relé de láminas destacada;  
 la Fig. 4 representa una vista lateral del aparato de la Fig. 1, en sección, con la bomba parada y la máxima presión en la cámara del aparato;  
 la Fig. 5 representa la vista de la Fig. 4 mostrando al aparato a una primera presión de corte;  
 15 la Fig. 6 representa la vista de la Fig. 4 mostrando al aparato a una segunda presión de corte;  
 la Fig. 7 representa la vista de la Fig. 4 mostrando al aparato a una tercera presión de corte.

Descripción detallada de una realización de la invención.

20 Con referencia a las figuras anteriormente mencionadas, se indica globalmente con el número 10 un aparato para el control del arranque y parada de una bomba de una red de distribución de agua.

Este aparato comprende una carcasa 11, que define una primera cámara 12 provista con una entrada 13 que puede asociarse operativamente con el lado de suministro de una bomba (no mostrado en las figuras) y una salida 14 para conectar a la red de distribución (tampoco mostrada en las figuras).  
 25

La carcasa 11 comprende también una segunda cámara 15, hidráulicamente aislada de la primera cámara 12 por medio de un tabique 16. Esta segunda cámara aloja en ella al menos parte de los medios electrónicos para el control y gestión del aparato, y en particular una tarjeta 17 con componentes electrónicos montados sobre ella, algunos de los cuales se describen a continuación.  
 30

En la salida 14 se dispone un sistema para la detección y/o medición del caudal de agua a través de ella, tal como, en este ejemplo, un interruptor de caudal 18 de tipo conocido, que comprende, por ejemplo, un deslizador 19 dispuesto de modo deslizante en la parte vertical de la salida 14 y móvil hacia arriba por el caudal de agua, cuando está presente, en oposición a la fuerza de su peso. Cuando no hay caudal, el deslizador 19 permanece descendido para cerrar la salida 14. El cabezal 19A del deslizador tiene una estanqueidad hidráulica dada con la salida 14 y se dimensiona de modo que un caudal predeterminado mínimo corresponde al salto de presión suficiente para superar el peso del deslizador.  
 35

El interruptor de caudal también comprende un primer imán 20A fijo sobre un lado del deslizador 19 próximo al tabique 16, y un primer interruptor de láminas 20B dispuesto sobre la tarjeta 17. Cuando el caudal está por debajo del valor de caudal de umbral preestablecido que permite la elevación del deslizador, el imán interactúa con el interruptor de láminas, que está cerrado. Cuando se eleva el deslizador, el imán se desacopla magnéticamente del interruptor, que abre, dando como resultado la generación de una señal que habilita el arranque de la bomba.  
 40

En la parte vertical de la entrada 13 se proporciona una válvula anti-retorno 20 para el agua desde la primera cámara hacia la bomba.  
 45

En la primera cámara 12 se proporciona un dispositivo 21 para la detección y/o medición de la presión en dicha cámara, tal como un interruptor de presión, adaptado para emitir una señal de arranque para la bomba tras alcanzar un valor preestablecido definido como "presión de corte".  
 50

De acuerdo con la invención, el aparato 10 comprende una pluralidad de valores de presión de corte preestablecidos almacenados en los medios de control y gestión electrónicos, de modo que el usuario sea capaz de elegir, de acuerdo con las necesidades, el valor de presión de corte más adecuado para el diseño de planta real.  
 55

Para elegir el valor de presión de corte más adecuado, el aparato está provisto con medios de interfaz disponibles para que el usuario seleccione uno de los valores de presión de corte preestablecidos de entre dicha pluralidad. En este ejemplo, estos medios de interfaz comprenden, por ejemplo, un panel de control Q dispuesto en el exterior de la carcasa 11, en el que están disponibles controles de selección y otros indicadores de operación. Con referencia a la Fig. 1, el panel de control Q tiene tres LED Q1 que indican el valor de presión de corte actualmente en uso (en el ejemplo específico 1,5/2/2,5 bar) y un botón Q2 que permite la selección del valor más adecuado, mediante pulsación múltiple.  
 60

Preferentemente, este dispositivo 21 para la detección y/o medición de la presión en la cámara 12 comprende medios sensores 22, que se describen mejor a continuación, sensibles al campo magnético y adaptados para  
 65

producir un efecto o una señal cuando el tamaño del campo magnético que rodea estos medios sensores excede un valor de operación dado, correspondiente a la presión de corte, y por lo tanto el efecto o señal generado por estos medios sensores 22 se correlaciona con el accionamiento de la bomba.

5 El dispositivo 21 también comprende un cuerpo 23 sensible a la presión en la primera cámara 12, móvil a lo largo de una dirección en función de valores de presión en la misma cámara 12, de tal manera que una parte 23A de la misma se mueve hacia o separándose de los medios sensores 22 basándose en la presión en la cámara.

10 Por ejemplo, este cuerpo 23 es un vástago limitado a trasladarse en una dirección predeterminada (por ejemplo horizontal). De acuerdo con una configuración de tipo conocido, este vástago 23 está fijo a una membrana 24 e interactúa con un resorte 25 de tal manera que el vástago está adaptado para tomar una posición axial dentro de la cámara en función de la presión presente en la cámara. Cuando la presión se incrementa, el vástago es arrastrado por la membrana en una dirección de compresión del resorte 25, moviéndose en separación del tabique 16 que divide la primera cámara de la segunda cámara con la tarjeta 17 y los medios sensores 22; cuando cae la presión, el resorte 25 empuja al vástago en la dirección opuesta (hacia el tabique 16).

15 Puede observarse cómo el extremo 23A del vástago 23 está adaptado para entrar en un rebaje 16A definido en el tabique 16, que se extiende en el interior de la segunda cámara 15; la tarjeta 17 tiene un orificio pasante 17A para permitir la disposición del rebaje 16A.

20 El dispositivo 21 para detección y/o medición de la presión en la primera cámara comprende también medios magnéticos 26 integrales con la parte del vástago 23 que se mueven hacia los medios sensores 22. Estos medios magnéticos 26 están adaptados para producir un campo magnético, definido de aquí en adelante en el presente documento como campo magnético primario, cuyas líneas de campo están indicadas con la letra M1.

25 Preferentemente, los medios sensores 22 pueden consistir en un segundo dispositivo de relé de láminas (de aquí en adelante también indicado con el número 22) y los medios magnéticos 26 pueden consistir en un imán (de aquí en adelante también indicado con el número 26), de tal manera que cuando el imán 26 se mueve hacia el segundo dispositivo de relé de láminas, el interruptor de láminas se cierra y se genera una señal de arranque para la bomba. Es claro que el valor del campo magnético primario M1 que rodea a los medios sensores 22, es decir al dispositivo de relé de láminas, se correlaciona con el valor de presión en la cámara, dado que la posición del vástago 23 con respecto al dispositivo de relé de láminas 22, es decir la distancia del imán 26 respecto a este dispositivo de relé de láminas, es función de la presión en la cámara.

30 Ventajosamente, el dispositivo para la detección y/o medición de la presión 21 comprende medios 27 adaptados para generar al menos un campo magnético secundario (por ejemplo, dos campos magnéticos secundarios, pero que pueden considerarse también como componentes de un único campo magnético secundario), distintos del campo magnético primario generado por el imán 26, adaptado para rodear al segundo dispositivo de relé de láminas 22. Por lo tanto, este segundo dispositivo de relé de láminas 22 está rodeado por al menos un campo magnético secundario y, cuando el vástago 23 mueve el imán 26 hacia el relé de láminas, debido a la variación de presión negativa, también por el campo magnético primario M1 generado por el imán 26. Por lo tanto, el valor de operación del campo magnético que provoca que el dispositivo de relé de láminas 22 cierre el interruptor y la generación de la señal/efecto que habilita la activación de la bomba, viene dado por la suma del valor de los campos magnéticos secundarios y del valor del campo magnético primario que rodea al segundo dispositivo de relé de láminas 22.

35 En esta configuración, un valor correlacionado del segundo campo magnético (o segundos campos magnéticos) que rodea al segundo dispositivo de relé de láminas 22 corresponde a cada uno de dichos valores de presión de corte preestablecidos de la pluralidad de valores seleccionables por el usuario (en el ejemplo de las figuras, tres valores, respectivamente 1,5, 2 y 2,5 bar; se entiende que en otros ejemplos estos valores pueden ser solamente dos o pueden ser también más de tres).

40 En la práctica, la presencia de un campo magnético secundario modifica la "sensibilidad" del segundo dispositivo de relé de láminas 22, es decir un valor más bajo del campo magnético primario es suficiente (con respecto al caso de ningún campo magnético secundario) para hacer que cierre, produciendo el efecto/señal que activa la bomba; una posición del imán trasladado separándole del segundo dispositivo de relé de láminas con respecto al caso de ningún campo magnético secundario, es decir una posición del vástago 23 que corresponde a una presión de corte más alta, corresponde a un valor más bajo del campo magnético primario. Las Figs. 5, 6 y 7 muestran las diferentes posiciones del vástago 23 con el imán 26 con respecto al segundo dispositivo de relé de láminas 22, correspondiendo respectivamente a las presiones de corte iguales a 2,5 - 2 - 1,5 bar. La sensibilidad del segundo dispositivo de relé de láminas 22 es indicada en las figuras mediante un área de activación S dentro de la que deben contenerse las líneas de flujo del campo magnético primario M1 de los imanes. De acuerdo con el valor del campo magnético secundario, esta área S tiene dimensiones mayores o más pequeñas.

45 Preferentemente, la presión de corte más baja corresponde al caso en el que el campo magnético secundario es sustancialmente nulo, es decir corresponde al caso convencional.

De acuerdo con la realización preferida, los medios 27 que generan el campo magnético secundario consisten al menos en una bobina o inductancia a través de la que circula corriente eléctrica, generando de ese modo un campo magnético que rodea al segundo dispositivo de relé de láminas 22. En este ejemplo, hay dos bobinas 28, dispuestas sobre la tarjeta 17 con sus ejes paralelos entre sí, que generan dos campos magnéticos secundarios; en particular, se disponen sobre el mismo lado de la tarjeta que el relé de láminas, pero en lados opuestos del relé de láminas, como puede verse en las Figs. 2 y 3 (por ejemplo, con el relé de láminas 22 comprendido predominantemente en el espacio definido entre los dos ejes de las bobinas). El movimiento del imán es preferentemente ortogonal o casi ortogonal a los ejes de las bobinas y a la tarjeta (y preferentemente ortogonal a la tarjeta).

Los medios electrónicos para la operación del control y gestión del dispositivo comprenden preferentemente un estabilizador de tensión dentro del circuito (no mostrado), un circuito de procesamiento microcontrolador, con el programa para la gestión de todo el aparato (no mostrado), una interfaz de usuario (el panel de control Q), un circuito para el accionamiento de la bomba (no mostrado), el primer contacto de láminas 20B para la detección del caudal, el segundo contacto de láminas 22 para detección de la presión; un par de bobinas (interfaces) 28.

Ventajosamente, los medios de control y gestión electrónicos comprenden medios para la variación de la corriente eléctrica que circula a través de las bobinas 28, no descritos en el presente documento pero de un tipo bien conocido para un experto en la materia. Por ejemplo, estos medios de variación pueden activarse mediante la presión del botón Q2 sobre el panel de control Q. En la práctica, mediante la presión del botón Q2 este varía, por medio de un circuito de accionamiento apropiado, la corriente que circula a través de las bobinas y por lo tanto el campo magnético secundario total que rodea al segundo dispositivo de relé de láminas 22, variando la sensibilidad del mismo, como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, un valor dado de corriente eléctrica que circula a través de las bobinas (que también puede ser igual a "0") corresponde a cada presión de corte.

Como ya se ha establecido, el valor de la presión hidráulica para el que se activa al segundo relé de láminas 22 es llamada presión de corte; la característica del aparato es la de proporcionar una pluralidad de valores de presión de corte, lo que significa que puede ser regulada por el usuario.

El valor de la presión de corte depende en primer lugar del campo magnético primario generado por el imán 26 (y por lo tanto de su posición con respecto al segundo dispositivo de relé de láminas 22). De acuerdo con la realización preferida, el aparato permite la regulación del valor de presión de corte mediante la modificación del campo magnético que rodea al relé de láminas 22 producido a través de la inserción de dos bobinas (una o más) en posición adyacente al mismo dispositivo de relé de láminas.

Se describen a continuación las secuencias típicas de acciones que se realizan durante el uso del aparato.

Operación estándar, con bobinas no polarizadas, es decir sin corriente que pase a través de ellas (como si no estuvieran presentes). La secuencia de acciones típica es como sigue:

- comenzando a partir de la situación en la que el sistema hidráulico está presurizado (por ejemplo 5 bar);
- el imán está en "posición de reposo" (posición A1 en la Fig. 3);
- el nivel de polarización de las bobinas es igual a L1 (preferentemente nulo, es decir no está circulando corriente y el campo magnético secundario generado es por lo tanto nulo);
- el campo magnético generado (valor muy pequeño o nulo) es insuficiente para activar el relé de láminas, por lo tanto, el contacto está abierto y la bomba no está activada;
- la presión hidráulica comienza a descender, en consecuencia el vástago 23 comienza a moverse, comenzando el imán 26 a moverse en la dirección del relé de láminas 22 (de acuerdo con la dirección z);
- cuando el imán 26 alcanza la posición A2, el contacto de láminas cierra, y el microcontrolador interpreta esto como un permiso para arrancar la bomba;
- la presión de corte de la bomba, en la posición A2, es llamada P1 (por ejemplo 1,5 bar).

Operación con la presión de corte regulada (con bobinas polarizadas, es decir generando un campo magnético secundario). La secuencia de acciones típica es como sigue:

- comenzando a partir de la situación en la que el sistema hidráulico está presurizado (por ejemplo 5 bar);
- el imán está en "posición de reposo" A1;
- el nivel de polarización de las bobinas se lleva a un valor (no nulo) igual a L2 ( $L2 > L1$ ):
- el campo magnético generado es en cualquier caso insuficiente para activar el segundo relé de láminas 22, por lo tanto el contacto está abierto y la bomba no está activada;
- la presión hidráulica comienza a descender, en consecuencia el imán comienza a moverse en la dirección del segundo relé de láminas 22;
- para que el contacto de láminas 22 cierre, ahora es suficiente que el imán 26 alcance la posición A3, dado que la presencia de la contribución adicional del campo magnético secundario generado por las bobinas 28 ha incrementado el valor total del campo magnético que actúa sobre el relé de láminas 22;
- la presión de corte de la bomba, en la posición A3, es llamada P2 ( $P2 > P1$ , por ejemplo 2 bar).

Es evidente que la secuencia de acciones en los dos casos es la misma, pero con un cambio en el nivel de polarización aplicado a las bobinas (es decir, la corriente que circula a través de ellas y en consecuencia el valor del campo magnético que generan).

5 El número de niveles de polarización corresponde al número de presiones de corte a ser colocadas a disposición del usuario.

Los valores se cargan previamente en la memoria de los medios electrónicos, y se determinan durante la calibración del aparato.

10 Se entiende que los dibujos muestran solamente realizaciones posibles de la invención, que pueden variar en formas y disposiciones sin apartarse sin embargo del alcance de protección tal como se define por la materia sujeta de las reivindicaciones de patente adjuntas. Cualquier número de referencia en las reivindicaciones adjuntas se proporciona puramente para facilitar la lectura de las mismas, a la luz de la descripción anterior y dibujos adjuntos.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para el control de arranque y parada de una bomba de una red de distribución de agua, que comprende:

- 5 - una cámara (12) provista con una entrada (13) que puede asociarse operativamente con el lado de suministro de una bomba y una salida (14) operativamente conectada a la red de agua,
- un sistema (18) para la detección y/o medición del caudal de agua a través de dicha salida (14) adaptado para emitir una señal de arranque para la bomba tras alcanzar un valor de umbral de caudal preestablecido,
- 10 - un dispositivo (21) para la detección y/o medición de la presión en dicha cámara (12) adaptado para emitir una señal de arranque para la bomba de la red tras alcanzar un valor preestablecido definido como "presión de corte";
- medios de control y gestión electrónicos (17) para la operación de control y gestión del dispositivo,
  
- una pluralidad de valores de presión de corte preestablecidos almacenados en dichos medios de control y gestión electrónicos (17), y medios de interfaz (Q) disponibles para el usuario para que seleccione uno de los valores de presión de corte preestablecidos de entre dicha pluralidad de valores de presión de corte preestablecidos, caracterizado por que dicho dispositivo para la detección y/o medición de la presión (21) en dicha cámara (12) comprende:
  - 20 - medios sensores (22), sensibles al campo magnético, adaptados para producir un efecto/señal cuando el tamaño del campo magnético que rodea dichos medios sensores (22) excede un valor de operación dado, estando correlacionado dicho efecto/señal con el accionamiento de dicha bomba,
  - un cuerpo (23) sensible a la presión en dicha cámara (12), móvil a lo largo de una dirección como función del valor de presión en dicha cámara (12) de tal manera que una parte (23A) del mismo se mueve hacia o
  - 25 separándose de dichos medios sensores (22) basándose en la presión en dicha cámara (12),
  - medios magnéticos (26) integrales con dicha parte (23A) del cuerpo móvil, adaptados para producir un campo magnético, campo magnético primario definido (M1), estando correlacionado el valor del campo magnético primario (M1) que rodea dichos medios sensores (22) con el valor de presión en dicha cámara (12), la posición de dicho cuerpo (23), o la distancia de dichos medios magnéticos (23) respecto a dichos medios sensores (22),
  - 30 que es una función de la presión en dicha cámara (12).

2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos medios sensores (22), sensibles al campo magnético, comprenden un dispositivo de relé de láminas.

35 3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dichos medios magnéticos comprenden al menos un imán (26) integral con dicho cuerpo (23).

40 4. Aparato de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que dicho dispositivo para la detección y/o medición de la presión (21) en dicha cámara (12) comprende medios (28) adaptados para producir al menos un campo magnético secundario, distinto del campo magnético primario (M1) producido por dichos medios magnéticos (26), adaptado para rodear dichos medios sensores (22), rodeando dicho al menos un campo magnético secundario dichos medios sensores (22) con un valor de modo que no produce dicho efecto/señal; viniendo dado el valor de operación que produce dicha señal/efecto por la suma del valor del campo magnético secundario que rodea dichos medios sensores (22) y del valor del campo magnético primario (M1) que rodea los mismos medios sensores (22), correspondiendo un valor correlacionado con dicho al menos un campo magnético secundario que rodea dichos medios sensores (22) a cada uno de dichos valores de presión de corte preestablecidos de dicha pluralidad de valores seleccionables por el usuario.

50 5. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 2, 3 y 4, en el que dichos medios para la producción de dicho al menos un campo magnético secundario comprenden al menos una bobina o inductancia (28) adaptada para generar un campo magnético que rodea dicho dispositivo de relé de láminas.

55 6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dichos medios para producir dicho al menos un campo magnético secundario comprenden medios para la variación de la corriente que circula a través de dicha bobina/inductancia (28) asociados con dichos medios electrónicos y dichos medios de interfaz (Q) sobre los que hay al menos un control adaptado para variar la cantidad de dicha corriente en dicha al menos una bobina (28).

60 7. Aparato de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, que comprende una tarjeta electrónica (17) en la que se dispone dicho dispositivo relé de láminas y al menos una bobina (28) que genera dicho al menos un campo magnético secundario dispuesto sobre el mismo lado de dicha tarjeta (17) con respecto a dicho dispositivo de relé de láminas.

65 8. Aparato de acuerdo con la reivindicación 5, 6 o 7, que comprende al menos dos bobinas (28) que generan dicho al menos un campo magnético secundario dispuestas con sus ejes (x) de polarización mutuamente paralelos; siendo el eje de polarización de dicho al menos un imán (26) ortogonal al plano en el que se disponen los ejes de dichas bobinas (28); siendo preferentemente, la dirección de movimiento de dicho al menos un imán (26) ortogonal al plano



sobre el que se disponen los ejes de dichas bobinas (28); siendo preferentemente el plano sobre el que se disponen los ejes de dichas bobinas (28) sustancialmente paralelo a dicha tarjeta electrónica (17).

- 5 9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicho dispositivo de relé de láminas está comprendido en un espacio definido entre dos planos paralelos sobre el que se disponen los ejes de dichas bobinas (28).

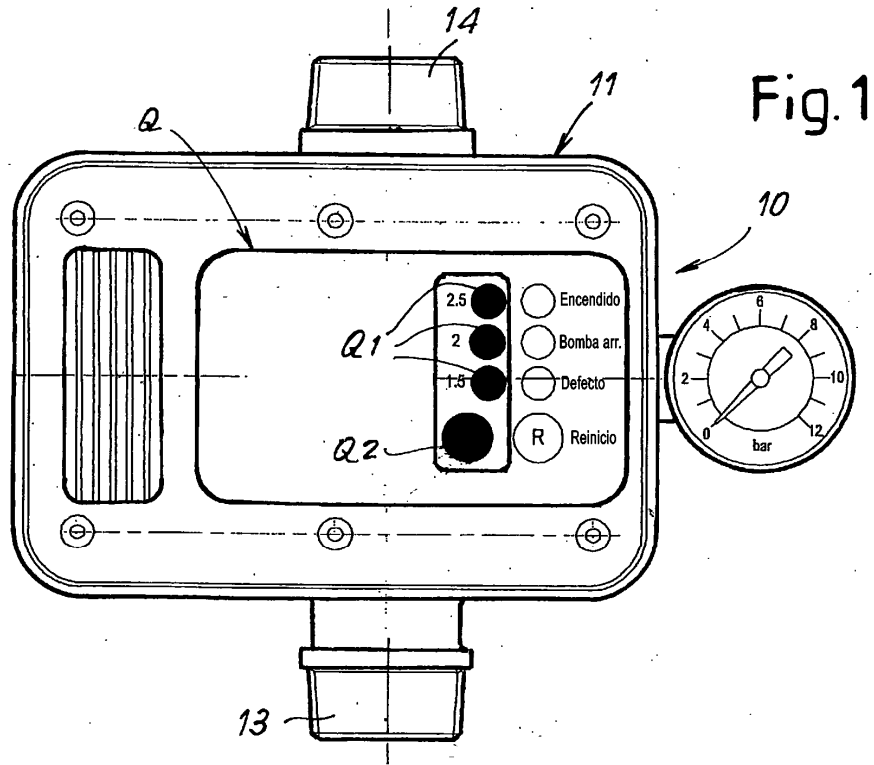


Fig. 1

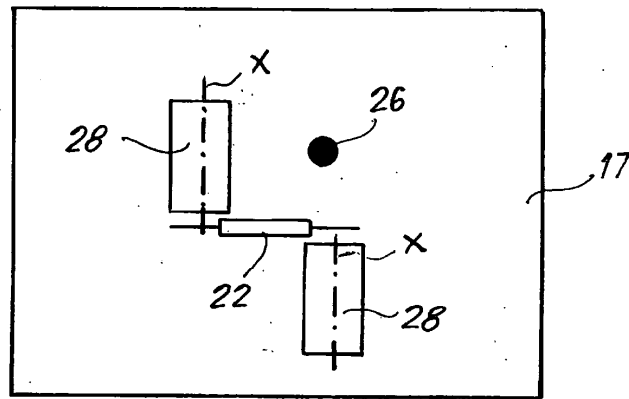


Fig. 2

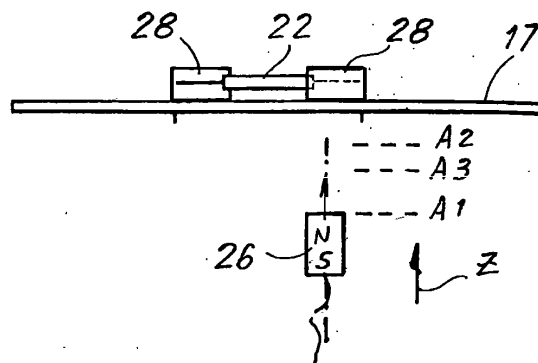


Fig. 3

