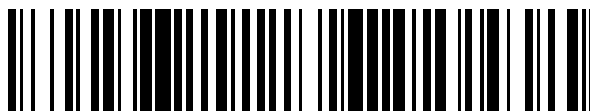


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 685**

51 Int. Cl.:

F16K 37/00 (2006.01)

F16K 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2005 E 05020764 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013 EP 1647751**

54 Título: **Actuador de válvula con comunicación remota omnidireccional, móvil e inalámbrica**

30 Prioridad:

14.10.2004 IT PR20040016 U

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

11.04.2013

73 Titular/es:

**BIFFI ITALIA S.R.L. (100.0%)
LOCALITA CASELLE S. PIETRO
I-29017 FIORENZUOLA D'ARDA (PI, IT)**

72 Inventor/es:

**AFFATICATI, ARCHIMEDE y
ALFIERI, GIORDANO**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 400 685 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

Actuador de válvula con comunicación remota omnidireccional, móvil e inalámbrica

5 Esta invención se refiere a un actuador de válvula con comunicación remota omnidireccional, móvil e inalámbrica.

El actuador se utiliza para controlar válvulas utilizando un motor que, a su vez, se controla mediante el controlador dentro del actuador.

10 Estos actuadores se utilizan mucho cuando hay que controlar flujos de gas o líquido, y por lo tanto, en ingeniería térmica y marina, en industrias petrolíferas, químicas, alimentarias y en muchos más campos.

Dichos actuadores están formados generalmente por un eje de salida accionado por un motor reversible a través de un sistema de engranajes, por ejemplo, engranajes que permiten hacer girar el eje en cualquier sentido.

15 Con estos actuadores es necesario conocer en cualquier momento el grado de apertura de la válvula para controlar adecuadamente el giro consiguiente del eje.

También, del mismo debe recuperarse toda la información requerida para un diagnóstico inmediato del estado funcional y el desgaste del actuador.

20 DE 101 28 448 A1 se refiere a una válvula de proceso con un actuador neumático que tiene un dispositivo de diagnóstico conectado por comunicación inalámbrica a un dispositivo de procesamiento de valor medido. Un cuerpo de válvula está provisto de un sensor de flujo para detectar el medio de proceso que fluye a través de la válvula. El sensor de flujo y un sensor de presión están conectados a un dispositivo de procesamiento de valor medido situado en el cuerpo de la válvula. Se dispone un dispositivo de comunicaciones inalámbricas para la comunicación con un dispositivo de diagnóstico remoto para realizar un diagnóstico del estado de la válvula neumática. En particular, el dispositivo de diagnóstico proporciona una probabilidad de fallo de la válvula. La señal de control del actuador es de tipo neumático y predefinida por el gas de trabajo comprimido.

30 US 5.797.417 se refiere a un dispositivo eléctrico para gestionar en el tiempo el funcionamiento de electroválvulas. En particular, un piloto automático de la válvula conecta dos electroválvulas que controlan un ciclo de riego. El piloto automático incluye un circuito magnético en forma de U que presenta dos patas paralelas que están separadas verticalmente y que se extienden horizontalmente. La pata superior del circuito magnético lleva un imán permanente. Entre las dos patas del circuito magnético va montada una bobina eléctrica con una parte inferior de la bobina haciendo contacto con la parte inferior del circuito magnético, con la parte superior de la bobina separada de la pata superior del extremo del circuito magnético con un eje central abierto de la bobina extendiéndose verticalmente. Un bloque de retención que puede moverse verticalmente se encuentra en el interior de la bobina y es accionado por un muelle hacia abajo hacia una posición de cierre de la válvula. Cuando el bloque se encuentra en una posición de cierre de la válvula y una primera posición biestable un gran espacio de aire evita que el imán mueva el bloque hacia arriba hacia la posición de apertura de la válvula. Un impulso de control de corriente de la bobina de una polaridad mueve el bloque hacia arriba hacia la posición de apertura de la válvula y una segunda posición biestable y existiendo ahora un pequeño espacio de aire, el imán sujeta el bloque en la posición de apertura de la válvula. Para cerrar la electroválvula, una corriente de control de la bobina de polaridad opuesta permite que el muelle devuelva el bloque a la posición de cierre de la válvula inferior. Se proporciona un funcionamiento/programación manual en el lugar y un funcionamiento/programación a distancia inalámbrico. En particular, el actuador de acuerdo con este documento detecta parámetros internos del actuador y también tiene un controlador que está programado para analizar las señales enviadas por los sensores y reaccionar si es necesario. Además, el accionamiento de la válvula también puede controlarse en base a la información recibida del control remoto a través del módulo inalámbrico.

50 US 2003/167919 A se refiere a un sistema de redes de conductos que presenta una pluralidad de elementos de nodo que se encuentran en combinación con un área interior de un conducto. Los elementos de nodo pueden recibir, procesar y comunicar señales de datos que son representativas de información de diseño del usuario. Un mecanismo de control del sistema está en comunicación con los elementos de nodo y recibe las señales de datos de estos elementos de nodo.

La invención se caracteriza por el hecho de que utiliza un sistema de control y supervisión a través de una interfaz inalámbrica.

60 El término sistema inalámbrico se refiere aquí a una tecnología de comunicación y control, y a una serie de sistemas de control en los cuales se transmiten señales a través del espacio, sin necesidad de utilizar cables o hilos de transmisión.

En un sistema inalámbrico se utiliza principalmente la transmisión por radiofrecuencia.

La disposición de dicho sistema de comunicación y control a bordo de un actuador permite el intercambio de datos y la transmisión de órdenes de una manera no intrusiva y principalmente omnidireccional entre el actuador eléctrico y un PDA (Asistente Personal de Datos) o un ordenador personal (PC de bolsillo).

Este tipo de transmisión no se ve influenciada por obstáculos fijos que pueden impedir la visibilidad óptica.

Por lo tanto, pueden establecerse conexiones entre sistemas en un alcance de unos diez metros, por lo que el operario puede operar de manera segura desde un PDA (Asistente Personal de Datos) o un PC (PC de bolsillo), a una distancia considerable desde el actuador.

Gracias a lo anterior, el actuador también puede estar situado en zonas inaccesibles o peligrosas, por ejemplo, en zonas que contengan gases explosivos o líquidos inflamables

Si la zona peligrosa se extiende a un alcance mayor que el del sistema pertinente, es decir, de más de diez metros aproximadamente, el uso de un PDA (Asistente Personal de Datos) a prueba de fallos m permite al operario comunicarse con el actuador incluso en dicha zona peligrosa.

La seguridad de la conexión depende del protocolo que se utilice para la conexión inalámbrica.

La conexión inalámbrica entre el actuador y el PDA (Asistente Personal de Datos) o el PC (PC de bolsillo) puede establecerse equipando al actuador con un transceptor de radiofrecuencia, tal como Bluetooth o Wi-Fi.

Se dispone un código de identificación única en cualquier posición de la comunicación inalámbrica, o nodo, cuyo código solamente se aplica a ese nodo, de modo que se evita cualquier riesgo de interferencia o de transmisión de órdenes errónea.

Una vez que se establece la conexión entre el PDA (Asistente Personal de Datos) y el actuador pueden realizarse las siguientes operaciones:

- Configurar los parámetros de funcionamiento del actuador;
- Visualizar el estado del actuador, con diagnósticos de alarma y pre-alarma;
- Transmitir órdenes para la ejecución de pruebas funcionales;
- Leer los valores del actuador almacenados en el actuador;
- Leer datos de mantenimiento y estadísticos del actuador;
- Actualizar el firmware para el microprocesador que controla el actuador.

A bordo del actuador hay instalado un controlador, cuyo software es capaz de realizar las funciones anteriores, así como almacenar los datos recogidos y organizarlos cronológicamente, de modo que puedan ser leídos por un PDA (Asistente Personal de Datos).

La posibilidad de establecer una conexión móvil y temporal con el actuador proporciona ventajas considerables para la recuperación de datos estadísticos o de diagnóstico para que los utilice un equipo remoto y los analice con el fin de establecer unas normas de mantenimiento predictivo.

Los datos los recoge el controlador del accionador y se almacenan en la memoria fija.

Cuando sea necesario, el operario puede descargar estos datos; sin embargo, no se requiere una descarga en tiempo real, ya que los datos son almacenados por el actuador.

Una vez que los datos han sido descargados del actuador al PDA (Asistente Personal de Datos), éstos pueden transferirse a un ordenador remoto para el análisis.

Otra ventaja consiste en que transfiriendo datos a través de un PDA (Asistente Personal de Datos) o un PC (PC de bolsillo), no hay necesidad de transferir grandes cantidades de datos a través de un bus.

El objetivo de esta invención es disponer un accionador que temporalmente pueda comunicarse omnidireccionalmente y de manera única con un PDA (Asistente Personal de Datos) o un PC (PC de bolsillo) para permitir realizar funciones y la recuperación de datos de diagnóstico y funcionamiento, para su posterior procesamiento y generación de normas de mantenimiento predictivo.

Una de las ventajas de un actuador de comunicación móvil es que permite al operario permanecer a una distancia de la zona de operación, en particular cuando la zona es peligrosa.

Otra ventaja es que permite el análisis y el diagnóstico a tiempo mediante la recopilación de los datos internos del actuador, anticipando cualquier fallo y/o ineficacia del actuador.

Todos estos objetivos y ventajas se consiguen mediante el accionador de válvula con comunicación remota móvil y temporal de esta invención, el cual se caracteriza por las reivindicaciones adjuntas.

10 Éstas y otras características serán más claras a partir de la siguiente descripción de unas realizaciones, las cuales se muestran a modo de ejemplo y sin limitación en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama de bloques del actuador con la comunicación inalámbrica integrada en el mismo, de acuerdo con esta invención.

15 Haciendo referencia a la figura, 1 designa el conjunto de componentes asociados a la parte mecánica habitual de un actuador de válvula, es decir, una carcasa que lleva un disco que va montado en el pasador de la válvula que se ha de accionar.

20 Son conocidos, además, actuadores que, en su lugar, presentan un pasador que se monta en una brida correspondiente de la válvula.

Volviendo a la descripción de la figura 1, el conjunto 1 parece estar formado por un conjunto de sensores 2, que incluyen: sensores de posición, par, temperatura, tensión, corriente y velocidad; la información acerca del actuador se transmite desde el conjunto de sensores 2, y se almacenan en un controlador 3.

Este controlador 3 puede tener una multiplicidad de funciones, por ejemplo, registro de datos, reloj de tiempo real, almacenamiento, registro de la curva de par, y otros.

30 A través del controlador 3 también pasa información de control, que se transmite a un controlador de alimentación 4 para abrir y cerrar la válvula controlada por el actuador: estas señales accionan el motor del disco o del eje de salida del actuador.

El conjunto 1 también incorpora un módulo inalámbrico 5 que funciona en la gama de radiofrecuencia, utilizado por el PDA (Asistente Personal de Datos) o el PC (PC de bolsillo).

La disposición del módulo inalámbrico 5 caracteriza el actuador, el cual puede controlarse, de este modo, a distancia, dentro de la gama de funcionamiento del módulo 5, desde un PC (PC de bolsillo) o un PDA (Asistente Personal de Datos) 6, que en sí mismo va equipado con un aparato de comunicación inalámbrica 6a adecuado.

40 Gracias a dicho módulo inalámbrico 5, el operario no sólo puede controlar el actuador, sino que, una vez que ha llegado a la posición y ha introducido uno o más códigos para acceder al actuador, puede descargar la información almacenada por el controlador 3 mientras tanto y utilizarla en otro momento para el análisis de estado del actuador, puede predecir el estado funcional del actuador para el futuro, y corregir inmediatamente cualquier anomalía que pudiera dañarlo de manera permanente.

Por lo tanto, estas operaciones permiten conocer el estado del actuador en cualquier momento, aunque el operario recupere datos pocas veces.

50 Como ejemplo de lo que puede conseguirse con el actuador de la invención con una conexión móvil y omnidireccional, sin requerir que el operario acceda a determinadas zonas peligrosas y esté permanentemente presente, se da la siguiente lista de operaciones:

- 55 - Configurar los parámetros de funcionamiento del actuador;
- Mostrar el estado del actuador con diagnósticos de alarma y pre-alarma;
- Transmitir órdenes para la ejecución de pruebas funcionales;
- Transmitir órdenes para el accionamiento del eje de la válvula;
- Leer los valores del actuador almacenados en el actuador;
- Leer datos de mantenimiento y estadísticos del actuador;
- 60 - Actualizar el firmware para el microprocesador que controla el actuador.

ES 2 400 685 T3

El módulo inalámbrico opera en la gama de radiofrecuencias, por lo que tiene la característica de proporcionar una comunicación omnidireccional, temporal y móvil, ya que el PC (PC de bolsillo) 6 ya no podrá controlar y descargar los datos desde el actuador cuando salga del rango de funcionamiento del módulo inalámbrico 5.

REIVINDICACIONES

1. Actuador de válvula que comprende:

- 5 un conjunto de sensores (2) para detectar parámetros internos del actuador de válvula,
un controlador (3) para registrar y almacenar dichos parámetros y operaciones realizados por el
actuador de válvula,
comprendiendo, además, un módulo inalámbrico (5) para transmitir los datos registrados y
almacenados en dicho controlador (3), para análisis y generar un diagnóstico a tiempo de cualquier
10 fallo y/o ineficacia del actuador de válvula,
comprendiendo dicho módulo inalámbrico (5) un transceptor para conectar temporalmente y de
manera omnidireccional el controlador (3) a un Asistente Personal de Datos PDA o un PC o un PC de
bolsillo (6), en el que el controlador (3) es operable, además, para controlar el accionamiento de la
15 válvula de acuerdo con información de control recibida desde dicho PDA o PC remoto a través del
módulo inalámbrico (5);

caracterizado por el hecho de que una vez que se ha establecido la conexión entre el módulo inalámbrico (5) y el
PDA o el PC (6), el actuador de válvula es operable para realizar por lo menos una de las siguientes operaciones
20 con el PDA o el PC (6):

- i. Configurar los parámetros de funcionamiento del actuador de válvula;
- ii. Mostrar el estado del actuador de válvula con diagnósticos de alarma y pre-alarma;
- iii. Transmitir órdenes para la ejecución de pruebas funcionales;
- 25 iv. Transmitir órdenes para el accionamiento del eje de la válvula;
- v. Leer los valores del actuador de válvula almacenados en el actuador de válvula;
- vi. Leer los datos de mantenimiento y estadísticos del actuador de válvula;
- vii. Actualizar el firmware para el microprocesador que controla el actuador de válvula.

30 2. Accionador de válvula según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el controlador (3) es operable
para proporcionar un código de identificación que permite abrir la comunicación inalámbrica (5) con el PDA o el PC
(6) evitando a la vez cualquier interferencia con otros actuadores cercanos.

3. Accionador de válvula según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que el módulo inalámbrico (5) y
35 el PDA o PC (6) solamente pueden conectarse si se encuentran dentro de la zona de señales del módulo
inalámbrico (5).

4. Accionador de válvula según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de
que el controlador (3) es operable para recoger y almacenar datos estadísticos o de diagnóstico cuando no es
40 posible la comunicación con el PDA o el PC (6) a través del módulo inalámbrico (5).

5. Accionador de válvula según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de
que el módulo inalámbrico (5) es un módulo inalámbrico Bluetooth o Wi-Fi.

45 6. Procedimiento para accionar un accionador de válvula según una de las reivindicaciones anteriores, en un
sistema de actuadores de válvula, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

- detectar parámetros internos del actuador de válvula mediante un conjunto de sensores (2),
registrar y almacenar, mediante un controlador (3), parámetros y operaciones realizadas por el actuador de válvula,
50 transmitir, mediante un módulo inalámbrico (5), los datos registrados y almacenados en dicho controlador (3), para
análisis y generar un diagnóstico a tiempo de cualquier fallo y/o ineficacia del actuador de válvula,
conectar el controlador (3), temporalmente y de manera omnidireccional, a través de un transceptor de dicho módulo
inalámbrico (5), a un Asistente Personal de Datos, PDA, o un PC o PC de bolsillo (6), en el que el controlador (3) es
operable, además, para controlar el accionamiento de la válvula de acuerdo con información de control recibida de
55 dicho PDA o PC remoto a través del módulo inalámbrico (5);

en el que una vez que se ha establecido la conexión entre el módulo inalámbrico (5) y dicho PDA o el PC (6),
pueden realizarse por lo menos una de las siguientes operaciones

- 60 i. Configurar los parámetros de funcionamiento del actuador de válvula;
- ii. Mostrar el estado del actuador de válvula con diagnósticos de alarma y pre-alarma;
- iii. Transmitir órdenes para la ejecución de pruebas funcionales;
- iv. Transmitir órdenes para el accionamiento del eje de la válvula;

- v. Leer los valores del actuador de válvula almacenados en el actuador de válvula;
- vi. Leer los datos de mantenimiento y estadísticos del actuador de válvula;
- vii. Actualizar el firmware para el microprocesador que controla el actuador de válvula.

- 5 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el controlador (3) proporciona un código de identificación que permite abrir la comunicación inalámbrica (5) con el PDA o el PC (6) evitando a la vez cualquier interferencia con otros actuadores de válvula cercanos.
8. Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado por el hecho de que el módulo inalámbrico (5) y el PDA o PC (6) solamente pueden conectarse si se encuentran dentro de la zona de señales del módulo inalámbrico (5).
9. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por el hecho de que el controlador (3) recoge y almacena datos estadísticos o de diagnóstico cuando no es posible la comunicación con el PDA o el PC (6) a través del módulo inalámbrico (5).
- 15 10. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado por el hecho de que el módulo inalámbrico (5) es un módulo inalámbrico Bluetooth o Wi-Fi.
11. Sistema de actuadores de válvula que comprende:
- 20 un actuador de válvula según una de las reivindicaciones 1 a 5, y un PDA o PC (6).
12. Sistema de actuadores de válvula según la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que el PDA o PC (6) está equipado con un módulo transceptor (6a) correspondiente a dicho módulo inalámbrico (5) para establecer la conexión inalámbrica omnidireccional remota.
- 25

