



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 645**

51 Int. Cl.:  
**F16K 37/00** (2006.01)  
**G05B 23/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08750287 .8**  
96 Fecha de presentación : **14.05.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2156081**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.02.2010**

54 Título: **Método para controlar la capacidad de operación de un dispositivo de control.**

30 Prioridad: **15.05.2007 DE 10 2007 022 762**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.06.2011**

73 Titular/es: **Siemens Aktiengesellschaft  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München, DE**

72 Inventor/es: **Heer, Klaus-Peter y  
Hirsch, Volker**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 361 645 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

Método para controlar la capacidad de operación de un dispositivo de control

5 La presente invención hace referencia a un método para controlar la capacidad de operación de un dispositivo de control, con una válvula de regulación que puede ser ajustada a través de un accionamiento regulador mediante un elemento regulador que actúa en la válvula de regulación, un captador de posición que detecta la posición real del elemento regulador, y un controlador de posición electroneumático que en función de la posición real y de una posición deseada genera una magnitud de ajuste neumática que es suministrada al accionamiento regulador mediante una electroválvula activada, la cual para su activación es abastecida con una tensión de alimentación desde un dispositivo de operaciones y de control y en caso de emergencia puede ser desactivada a través de la interrupción de la tensión de alimentación para la purga del accionamiento regulador,

10 - donde para realizar una prueba de carrera parcial el elemento regulador es desplazado brevemente sobre una parte de su curso de regulación, donde el movimiento de regulación es detectado y

- donde para realizar una prueba de la electroválvula la electroválvula es desactivada brevemente, de manera que el elemento regulador se desplaza sólo sobre una parte de su curso de regulación.

15 Un método semejante es conocido por la solicitud US 2006/0219299 A1. En el método conocido, el elemento regulador, así como la válvula de regulación, dentro del marco de una prueba de carrera parcial, es desplazado mediante el controlador de posición desde la respectiva posición actual sobre una parte de su curso de regulación y, seguidamente, es desplazado nuevamente hacia atrás. En este caso, la modificación de la posición es tan reducida que el funcionamiento de la instalación donde se encuentra alojada la válvula de regulación no debe ser interrumpido y sólo se ve perturbado de manera insignificante. Durante la prueba de carrera parcial el movimiento de regulación es detectado y almacenado.

20 Para someter a prueba la electroválvula, ésta es desactivada brevemente a través de la interrupción de su suministro de tensión, siendo de este modo controlada la diferencia de presión entre el lado que se encuentra conectado al controlador de posición y el lado de la electroválvula que se encuentra conectado al accionamiento regulador. La prueba de la electroválvula es considerada como exitosa cuando al ser desactivada brevemente la electroválvula la presión sobre el lado del accionamiento regulador desciende de manera significativa, mientras que la presión proporcionada por el controlador de posición se mantiene ampliamente invariable.

25 Es deseable el poder disponer, controlar y evaluar la prueba de carrera parcial, así como la prueba de la electroválvula, automáticamente a través de un dispositivo de operaciones y de control que se encuentre por fuera del dispositivo de control. Puesto que la mayoría de las válvulas de regulación, sin embargo, debe reaccionar muy rápidamente para en un caso de emergencia poder detener un flujo de fluido, los tiempos de ciclo de cómputos de los dispositivos de operaciones son por lo general demasiado prolongados para controlar y evaluar inmediatamente el desarrollo de la prueba de la electroválvula.

30 Conforme a la invención, este problema se soluciona a través del método de la clase indicada en la introducción, donde

35 - la tensión de alimentación es suministrada a la electroválvula mediante un interruptor controlable,

- el interruptor controlable, para iniciar la prueba de la electroválvula, es abierto mediante una señal de la prueba de la electroválvula que es generada por el dispositivo de operaciones y de control, y

40 - la señal de la prueba de la electroválvula es suministrada al interruptor controlable mediante un interruptor de fin de carrera que puede ser controlado por el elemento regulador, donde el mismo es abierto cuando el elemento regulador alcanza una posición predeterminada.

45 La utilización de un interruptor de fin de carrera en un dispositivo de control, en forma adicional con respecto al captador de posición que se encuentra ya presente, es conocida ciertamente por la solicitud US 2006/0191314 A1, donde sin embargo el interruptor de fin de carrera sirve para captar de forma redundante el movimiento del elemento regulador durante la prueba de carrera parcial y seguidamente evaluarlo también de forma redundante; no se prevé por el contrario una prueba de la electroválvula.

50 Como una reacción a la señal de la prueba de la electroválvula generada por el dispositivo de operaciones y de control, el interruptor controlable interrumpe el suministro de tensión de la electroválvula, de manera que ésta es desactivada, siendo a continuación purgado el accionamiento regulador. Seguidamente, el elemento regulador se desplaza hasta la posición predeterminada, donde al alcanzarse la misma se abre el interruptor de fin de carrera y se interrumpe el curso de la señal de la prueba de la electroválvula hacia el interruptor controlable. El interruptor

controlable reinicia por tanto el suministro de tensión para la electroválvula, la cual debido a ello activa la conexión neumática entre el controlador de posición y el accionamiento regulador, de manera que el movimiento del elemento regulador es detenido e invertido. La posición predeterminada en la que se abre el interruptor de fin de carrera es escogida de modo tal que durante la prueba el funcionamiento de la instalación donde se encuentra alojada la válvula de regulación sólo se vea perturbado de manera insignificante por el movimiento del elemento regulador.

La ventaja del método conforme a la invención, por tanto, reside en el hecho de que la prueba de la electroválvula puede ser realizada en primer lugar de forma independiente del respectivo tiempo de ciclo de cómputos del dispositivo de operaciones y de control y, en segundo lugar, independientemente de la velocidad de reacción del dispositivo de control. La duración de la señal de la prueba de la electroválvula generada por el dispositivo de operaciones y de control no es crítica, ya que en cada caso es detenido el movimiento del elemento regulador y es invertido al ser alcanzada la posición predeterminada.

De forma preferente, la señal de la prueba de la electroválvula es generada mientras el elemento regulador oscila repetidas veces alrededor de la posición predeterminada. Esto resulta debido a que el órgano regulador es desplazado nuevamente de forma inversa al alcanzar la posición predeterminada, de modo que el interruptor de fin de carrera se cierra nuevamente; seguidamente, la señal de la prueba de la electroválvula que se encuentra presente es transferida nuevamente al interruptor controlable, de manera que éste se abre, la electroválvula es desactivada y el elemento regulador se desplaza nuevamente hacia la posición predeterminada. Este proceso se repite siempre que sea generada la señal de la prueba de la electroválvula, de modo que el elemento regulador oscila repetidas veces alrededor de la posición predeterminada. De acuerdo a ello, el captador de posición capta una posición que oscila alrededor de la posición predeterminada, cuyo valor promedio corresponde a la posición predeterminada y la cual, mediante el controlador de posición, es transmitida al dispositivo de operaciones y de control, donde puede ser almacenada a los fines de confeccionar un registro. El respectivo tiempo del ciclo de cómputo del dispositivo de operaciones y de control no es para ello tampoco crítico, puesto que la señal de la prueba de la electroválvula sólo debe ser generada tanto tiempo como sea suficiente.

A partir del movimiento oscilatorio (frecuencia y amplitud) del elemento regulador durante la prueba de la electroválvula puede inferirse el estado técnico del dispositivo de control. Para ello, la modificación del curso oscilante del elemento regulador, detectada por el captador de posición, puede ser evaluada o de forma alternativa y particularmente sencilla puede ser captada y evaluada la relación de ciclos de servicio de la señal de la prueba de la electroválvula que es suministrada al interruptor controlable por detrás del interruptor de fin de carrera. De esta manera, a modo de ejemplo, la relación de ciclos de servicio captada en un nuevo dispositivo de control puede ser almacenada en el controlador de posición, pudiendo servir como modelos de referencia para relaciones de ciclos de servicio captadas en pruebas posteriores de la electroválvula, donde las diferencias del modelo de referencia señalizan las modificaciones del estado técnico del dispositivo de control y, dado el caso, la necesidad de un servicio de mantenimiento.

A los fines de una explicación más detallada de la presente invención se hace referencia a continuación a la única figura del dibujo donde se muestra un ejemplo de ejecución de un dispositivo de control para la ejecución del método conforme a la invención.

El dispositivo de control 1 comprende un accionamiento regulador neumático 2 que acciona una válvula de regulación a través de un elemento regulador 3, aquí en forma de un vástago de carrera, controlando con ello el flujo de fluido en un conducto 5. El accionamiento regulador 2, mediante una línea neumática 6, se encuentra conectado a un controlador de posición 8 que es abastecido con aire comprimido desde una línea de suministro 9. Un captador de posición 10 detecta la posición real del elemento regulador 3 y la proporciona al controlador de posición 8, el cual, en función de la posición real y de una posición deseada predeterminada, regula como magnitud una presión variable en la línea 6 para desplazar al elemento regulador 3 con la válvula 4 hacia la posición deseada. Para predeterminar una posición deseada, el controlador de posición 8 puede estar conectado a un dispositivo de operaciones y de control 12 mediante una línea de comunicaciones 11, por ejemplo una línea 4-20 mA.

La electroválvula 7, la cual puede encontrarse dispuesta dentro del dispositivo de control 1 o fuera del mismo, se encuentra diseñada como una válvula de tres vías y, mediante el dispositivo de operaciones y de control 12, le es suministrada una tensión de alimentación  $V_s$  mediante una línea 13.

En un caso normal, la tensión de alimentación  $V_s$  se encuentra conectada, de modo que la electroválvula 7 se encuentra activada y el controlador de posición 8 se encuentra conectado neumáticamente al accionamiento regulador 2. En un caso de emergencia, el dispositivo de operaciones y de control 12 desconecta la tensión de alimentación  $V_s$ , de manera que la electroválvula 7 así desactivada separa el accionamiento regulador 2 del controlador de posición 8 y, en lugar de ello, se produce una purga mediante una salida 14 de la electroválvula. Debido a ello, el accionamiento regulador 2 se encuentra sin presión y desplaza al elemento regulador 3 con la válvula 4, por ejemplo mediante la acción de un resorte en el accionamiento regulador 2, hacia una posición de seguridad. La desactivación y la reactivación posterior de la electroválvula 7 pueden ser efectuadas de forma

adicional también en el mismo dispositivo de control 1, siendo abierto, así como nuevamente cerrado, un interruptor controlable 15 en el desarrollo de la línea 13.

5 En una prueba de carrera parcial iniciada de forma automática por el dispositivo de operaciones y de control 12 en intervalos temporales regulares, la válvula de regulación 4, al encontrarse activada la electroválvula 7, es desplazada brevemente desde su respectiva posición actual sobre una parte de su curso de regulación y, seguidamente, es desplazada nuevamente de forma inversa. La modificación de la posición es tan reducida que el funcionamiento de la instalación donde se encuentra alojada la válvula 4 no sufre perturbación alguna o sólo se ve perturbado de manera insignificante por el movimiento del elemento regulador. En cada prueba la posición real alcanzada del elemento regulador 3, así como de la válvula 4, es transmitida al dispositivo de operaciones y de control 12 mediante la línea de comunicación 11, siendo allí registrada y almacenada en una memoria. La prueba de carrera parcial es evaluada de forma eficaz en función de si es alcanzada una modificación de la posición predeterminada dentro de un tiempo óptimo o de si la modificación de la posición alcanza un valor mínimo dentro de un tiempo predeterminado. De este modo puede determinarse si la válvula de regulación 4 se encuentra bloqueada o si reacciona demasiado lento. En un dispositivo de evaluación 17 del dispositivo 12 pueden ser comparadas unas con otras las modificaciones del curso almacenadas y pueden ser analizadas modificaciones tendenciales, para determinar por ejemplo la necesidad de un servicio de mantenimiento.

20 Después de cada prueba o de n- cantidad de pruebas de carrera parcial es examinada la capacidad de funcionamiento de la electroválvula 7 mientras la electroválvula 7 se encuentra desactivada. Para ello, el dispositivo de operaciones y de control 12 genera una señal de la prueba de la electroválvula MVT, mediante la cual es abierto el interruptor controlable 15. La señal de la prueba de la electroválvula MVT es suministrada al interruptor controlable 15 en el dispositivo de control 1 mediante un interruptor de fin de carrera 18. El interruptor de fin de carrera 18 se encuentra cerrado en la posición inicial del elemento regulador 3 y se abre al alcanzar el elemento regulador 3 una posición predeterminada. La posición predeterminada es alcanzada mediante un movimiento reducido del elemento regulador 3, por ejemplo un movimiento hasta una distancia de un 10 a un 20 % del curso de regulación desde la posición inicial. El interruptor de fin de carrera 18 puede proporcionarse separadamente con respecto al captador de posición 10 o puede encontrarse integrado de forma estructural en el captador de posición 10. El interruptor controlable 15, a modo de ejemplo, puede ser un relé, cuyos contactos se encuentren cerrados en un estado no excitado y se abran mediante la excitación a través de la señal de la prueba de la electroválvula MVT.

30 Como una reacción a la señal de la prueba de la electroválvula MVT generada por el dispositivo de operaciones y de control 12, el interruptor controlable interrumpe el suministro de tensión de la electroválvula 7, de manera que ésta es desactivada, siendo a continuación purgado el accionamiento regulador. Seguidamente, el elemento regulador 3 se desplaza hasta la posición predeterminada, donde al alcanzarse la misma se abre el interruptor de fin de carrera 18 y el curso de la señal de la prueba de la electroválvula MTV hacia el interruptor controlable 15 se interrumpe. El interruptor controlable 15 reinicia por tanto el suministro de tensión para la electroválvula 7, la cual debido a ello activa la conexión neumática entre el controlador de posición 8 y el accionamiento regulador 2, de manera que el movimiento del elemento regulador es detenido e invertido. Esto conduce a que el interruptor de fin de carrera 18 nuevamente se cierre, siendo la señal de la prueba de la electroválvula MTV que se encuentra presente transferida nuevamente al interruptor controlable 15, de manera que éste se abre, la electroválvula 7 es desactivada y el elemento regulador 3 se desplaza nuevamente hacia la posición predeterminada. Este proceso se repite siempre que sea generada la señal de la prueba de la electroválvula MTV por el dispositivo de operaciones y de control 12, de modo que el elemento regulador oscila repetidas veces alrededor de la posición predeterminada. La posición detectada de este modo por el captador de posición 10 es transmitida al dispositivo de operaciones y de control 12 mediante el controlador de posición 8 y es almacenada allí a los fines de la confección de un registro en la memoria 16.

45 Mientras que el elemento regulador 3 oscila alrededor de la posición predeterminada, el controlador de posición 8 capta la señal de la prueba de la electroválvula MVT entre el interruptor de fin de carrera 18 y el interruptor controlable 15. El controlador de posición 8 o el dispositivo de operaciones y de control 12 evalúan las relaciones de ciclos de servicio de la señal de la prueba MTV detectada. En el nuevo estado del dispositivo de control 1, la relación de ciclos de servicio es depositada como referencia en una memoria 18 del controlador de posición 8 o del dispositivo 12. En un funcionamiento posterior del dispositivo de control 1, la relación de ciclos de servicio captada entonces en una prueba de la electroválvula es comparada con la referencia para reconocer las modificaciones del estado técnico del dispositivo de control 1. Esta comparación y su evaluación tienen lugar, a modo de ejemplo, en la unidad de evaluación 17 del dispositivo de operaciones y de control 12.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para controlar la capacidad de operación de un dispositivo de control (1), con una válvula de regulación (4) que puede ser ajustada a través de un accionamiento regulador (2) mediante un elemento regulador (3) que actúa en la válvula de regulación (2), un captador de posición (10) que detecta la posición real del elemento regulador (3), y un controlador de posición electroneumático (8) que en función de la posición real y de una posición deseada genera una magnitud de ajuste neumática que es suministrada al accionamiento regulador (2) mediante una electroválvula (7) activada, la cual para su activación es abastecida con una tensión de alimentación (Vs) desde un dispositivo de operaciones y de control (12) y en caso de emergencia puede ser desactivada a través de la interrupción de la tensión de alimentación (Vs) para la purga del accionamiento regulador (2),
- 10 - donde para realizar una prueba de carrera parcial el elemento regulador (3) es desplazado brevemente sobre una parte de su curso de regulación, donde el movimiento de regulación es detectado y
- donde para realizar una prueba de la electroválvula la electroválvula (7) es desactivada brevemente, de manera que el elemento regulador (3) se desplaza sólo sobre una parte de su curso de regulación,
- 15 caracterizado porque la tensión de alimentación (Vs) es suministrada a la electroválvula (7) mediante un interruptor controlable (15), porque el interruptor controlable (15), para iniciar la prueba de la electroválvula, es abierto mediante una señal de la prueba de la electroválvula (MVT) que es generada por el dispositivo de operaciones y de control (12), y porque la señal de la prueba de la electroválvula (MVT) es suministrada al interruptor controlable (15) mediante un interruptor de fin de carrera (18) que puede ser controlado por el elemento regulador (3), donde el mismo es abierto cuando el elemento regulador (3) alcanza una posición predeterminada.
- 20 2. Método conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque la señal de la prueba de la electroválvula (MVT) es generada mientras el elemento regulador (3) oscila repetidas veces alrededor de la posición predeterminada.
3. Método conforme a la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque durante la prueba de la electroválvula es detectada y almacenada la modificación del curso efectuada por el elemento regulador (3).
- 25 4. Método conforme a la reivindicación 3, caracterizado porque la modificación del curso del elemento regulador (3) es transmitida desde el controlador de posición (8) hacia el dispositivo de operaciones y de control (12), siendo allí almacenada.
- 30 5. Método conforme a una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la relación de ciclos de servicio de la señal de la prueba de la electroválvula (MVT) que es suministrada al interruptor controlable (15) por detrás del interruptor de fin de carrera (18), es almacenada y evaluada para determinar el estado técnico del dispositivo de control (1).

35

40

