

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 551**

51 Int. Cl.:

**B60T 8/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.08.2016 PCT/EP2016/070364**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.04.2017 WO17060008**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2016 E 16760687 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3359429**

54 Título: **Procedimiento para la activación de una válvula electromagnética y un correspondiente sistema fluidoico**

30 Prioridad:

**08.10.2015 DE 102015219506**

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

**03.06.2020**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**MUELLER, BJOERN-MICHAEL;  
BLANKENHORN, ULRICH;  
EDELMANN, VOLKER;  
MAERZ, MANFRED;  
GARDT, ANDREJ y  
SCHUBITSCHEW, VALENTIN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 764 551 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**

Procedimiento para la activación de una válvula electromagnética y un correspondiente sistema fluido

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para la activación de una válvula electromagnética de la clase de la reivindicación independiente 1. La invención también hace referencia a un sistema fluido de acuerdo con la clase de la reivindicación independiente. También son objetos de la presente invención un sistema fluido y un programa informático para la ejecución del procedimiento.

10 Del estado del arte se conocen numerosos procedimientos para el control de válvulas electromagnéticas, en particular, de válvulas de conmutación de alta presión que están cerradas sin corriente. Una válvula electromagnética de este tipo funciona como un componente técnico para controlar la entrada y/o la salida de fluidos, como por ejemplo, gases o líquidos, o para controlar y/o regular la dirección del flujo. Por lo general, una válvula cerrada sin corriente para abrirse se activa brevemente con una corriente de conmutación alta. Cuando la válvula está abierta, la corriente puede descender a una corriente de mantenimiento más baja, ya que debido a que la ranura de aire residual es más pequeña, con la misma corriente actúa una mayor fuerza magnética. Las válvulas electromagnéticas, en particular, las válvulas electromagnéticas con filtro de ranura, pueden presentar un comportamiento funcional dependiente de la temperatura, de modo que en condiciones límite desfavorables se pueden presentar problemas con el comportamiento de conmutación.

20 De la solicitud DE 10 2004 018 191 A1 se conoce un procedimiento para activar una válvula de conmutación de dos etapas. La válvula de conmutación comprende una primera etapa con una sección transversal de flujo pequeña y una segunda etapa con una sección transversal de flujo más grande y está dispuesta en un sistema de freno hidráulico entre un cilindro de freno principal y una bomba hidráulica. El golpe de ariete se puede reducir cuando en una primera fase, la válvula de conmutación se activa con una señal de control con una amplitud baja, para primero abrir por un período de tiempo predeterminado sólo la etapa previa de la válvula de conmutación, y en una segunda fase se activa con una señal de control con una amplitud mayor, para asegurar que la etapa principal de la válvula se abra completamente. Generalmente, el comportamiento de apertura de la válvula depende en gran medida de la tensión y de la temperatura, por lo cual, la señal de activación para la válvula se compensa preferentemente por tensión y/o temperatura. Por ejemplo, la tensión realmente aplicada a la válvula se puede medir y estimar la temperatura de la bobina. Después de otro período de tiempo, la amplitud de la señal regresa a un nivel inferior, que es suficiente para mantener la válvula abierta y evitar que la válvula se sobrecaliente.

Revelación de la presente invención

30 El procedimiento para la activación de una válvula electromagnética y el sistema fluido con las características de las reivindicaciones independientes presentan la ventaja de que resulta posible garantizar la función de la válvula en todo el rango de temperatura del fluido utilizado mediante una adecuada activación o alimentación de la válvula electromagnética. Esto es válido tanto para la conmutación rápida y para la conmutación normal de la válvula electromagnética.

35 El punto esencial de la presente invención consiste en un perfil de corriente eléctrica que depende de la temperatura para conmutar o para mantener el estado de conmutación de la válvula. Esto significa que la corriente de conmutación y la corriente de mantenimiento de la válvula electromagnética se predeterminan como función de al menos una información de temperatura. Las válvulas electromagnéticas pueden presentar un comportamiento de conmutación que depende de la temperatura, en particular, a causa de la viscosidad del fluido. Concretamente, esto significa que a bajas temperaturas y alta viscosidad del fluido, debido a caídas de presión en la válvula electromagnética, pueden predominar otros equilibrios de fuerza que a altas temperaturas. Así, por ejemplo, en válvulas electromagnéticas cerradas sin corriente como fuerzas habituales pueden presentarse la fuerza magnética de un módulo electromagnético como fuerza de apertura y como fuerzas de cierre, la fuerza elástica de un resorte de retorno, fuerzas hidráulicas y otras fuerzas hidráulicas adicionales que dependen de la temperatura por caídas de presión viscosa. En este caso, las fuerzas de cierre aumentan a alta viscosidad, de modo que se requiere una corriente de conmutación más elevada para abrir la válvula en frío. Estos altos flujos eléctricos, a altas temperaturas del ambiente y del fluido, en simultáneo con prolongados tiempos de alimentación, podrían conducir a temperaturas inadmisiblemente altas de componentes en el módulo electromagnético y en un circuito de excitación de una unidad de evaluación y control y destruirlos. Por lo tanto, los flujos elevados sólo deben ajustarse a bajas temperaturas. A altas temperaturas, la influencia viscosa es muy baja, de modo que para proteger a los componentes contra un sobrecalentamiento, se pueden reducir la amplitud de la corriente de conmutación y la amplitud de la corriente de mantenimiento.

55 De esta manera, a bajas temperaturas, se pueden predeterminar una amplitud de corriente de conmutación elevada y una amplitud de corriente de mantenimiento elevada para que la válvula electromagnética conmute o permanezca conmutada. A altas temperaturas, se pueden predeterminar una amplitud de corriente de conmutación más baja y una amplitud de corriente de mantenimiento más baja para que la válvula electromagnética conmute o permanezca

5 conmutada y los componentes no se sobrecalienten. Así, por ejemplo, para un valor límite de temperatura superior se puede predeterminar una primera curva característica de corriente con una primera amplitud de corriente de conmutación y una primera amplitud de corriente de mantenimiento, y para un valor límite de temperatura inferior se puede predeterminar una segunda curva característica de corriente con una segunda amplitud de corriente de conmutación y una segunda amplitud de corriente de mantenimiento. Los valores límite de temperatura para diferenciar entre la alimentación baja y alta se pueden determinar o medir utilizando modelos de cálculo, mediciones de resistencias o sensores de temperatura. Por ejemplo, también se pueden diferenciar más de los dos valores límite de temperatura para lograr una graduación más precisa. Una alimentación aún más óptima de la válvula electromagnética se puede lograr ventajosamente a través de múltiples rangos de temperatura, es decir, que la amplitud de la corriente de conmutación y la amplitud de la corriente de mantenimiento se seleccionan tan elevadas como sea necesario para la conmutación y el mantenimiento de la válvula electromagnética. Cuando la detección de temperatura es muy precisa, las especificaciones de corriente pueden incluso interpolarse utilizando puntos de apoyo de corriente dependiente de la temperatura.

15 Las formas de ejecución de la presente invención permiten de manera ventajosa garantizar las funciones valvulares en todo el rango de temperatura sin influir negativamente en la vida útil de los componentes. De esta manera, el efecto físico también se puede utilizar para que, a bajas temperaturas, sea posible generar una corriente mucho mayor con la misma tensión debido a las resistencias óhmicas más bajas.

20 Las formas de ejecución de la presente invención ponen a disposición un procedimiento para la activación de una válvula electromagnética en un sistema fluídico. Allí, durante un primer período de tiempo determinado se aplica una corriente de conmutación con una primera amplitud predeterminada, la cual conmuta la válvula electromagnética desde un estado de reposo a un estado conmutado. Una vez transcurrido el primer período de tiempo predeterminado, se aplica una corriente de mantenimiento con una segunda amplitud predeterminada, la cual mantiene la válvula electromagnética en el estado conmutado; en donde la primera amplitud de la corriente de conmutación es mayor que la segunda amplitud de la corriente de mantenimiento. Allí, la primera amplitud de la corriente de conmutación y la segunda amplitud de la corriente de mantenimiento se predeterminan en función de al menos una información de temperatura.

30 Además, se recomienda un sistema fluídico con al menos una válvula electromagnética y con una unidad de evaluación y control según la reivindicación 8, la cual durante un primer período de tiempo predeterminado aplica una corriente de conmutación con una primera amplitud predeterminada, la cual conmuta la válvula electromagnética desde un estado de reposo a un estado conmutado. Una vez transcurrido el primer período de tiempo predeterminado, la unidad de evaluación y de control aplica a la válvula electromagnética una corriente de mantenimiento con una segunda amplitud predeterminada, la cual mantiene la válvula electromagnética en el estado conmutado; en donde la primera amplitud de la corriente de conmutación es mayor que la segunda amplitud de la corriente de mantenimiento. Allí, la unidad de evaluación y de control determina la primera amplitud de la corriente de conmutación y la segunda amplitud de la corriente de mantenimiento en función de al menos una información de temperatura.

40 En el presente caso, puede entenderse por la unidad de evaluación y control un dispositivo eléctrico, como por ejemplo, un dispositivo de control, en particular, un dispositivo de control para un sistema de freno de vehículos con una funcionalidad ABS y/o ESP, que procesa o evalúa señales de sensor detectadas. La unidad de evaluación y control puede presentar al menos una interfaz, que puede configurarse como hardware y/o software. En el caso de una configuración de hardware, las interfaces, por ejemplo, pueden formar parte de un así denominado como sistema ASIC, que incluye una amplia variedad de funciones de la unidad de evaluación y control. Sin embargo, también es posible que las interfaces sean circuitos integrados independientes o que al menos parcialmente estén compuestas de componentes discretos. En el caso de una configuración basada en software, las interfaces pueden ser módulos de software que estén presentes, por ejemplo, en un microcontrolador junto a otros módulos de software. También es ventajoso un programa informático con un código de programa, que esté almacenado en un medio de almacenamiento legible por máquina, como una memoria de semiconductores, una memoria de disco duro o una memoria óptica, y que se utiliza para ejecutar el procedimiento para el accionamiento de una válvula electromagnética cuando la unidad de evaluación y control ejecuta el programa.

50 En este ámbito, por una unidad de sensor se entiende una unidad constructiva que comprende al menos un elemento sensor que detecta directa o indirectamente una variable física o un cambio en una variable física convirtiéndola preferentemente en una señal de sensor eléctrica.

55 Mediante las medidas y perfeccionamientos mencionados en las reivindicaciones relacionadas, se pueden realizar mejoras ventajosas del procedimiento indicado en la reivindicación independiente 1 para la activación de una válvula electromagnética del sistema fluídico especificado en la reivindicación independiente 8.

Resulta particularmente ventajoso que el primer período de tiempo de la corriente de conmutación se pueda predeterminar en función de al menos una información de temperatura.

De esta manera, a bajas temperaturas y alta viscosidad del fluido, el primer período de tiempo se puede predeterminar más prolongado que a altas temperaturas y baja viscosidad del fluido. Esto significa que la válvula electromagnética se activa por más tiempo con la amplitud de la corriente de conmutación. A altas temperaturas, la influencia viscosa es muy reducida, por lo que el primer período de tiempo para proteger los componentes contra el sobrecalentamiento se acota y la válvula electromagnética se activa por menos tiempo con la amplitud de la corriente de conmutación.

En una configuración ventajosa del procedimiento conforme a la invención, la, al menos una, información de temperatura puede comprender, por ejemplo, una información sobre una temperatura del fluido en el sistema fluido y/o una información sobre una temperatura ambiente y/o una información sobre una temperatura de una unidad de accionamiento y/o una información sobre una temperatura de un componente. Tales informaciones pueden ser proporcionadas a la unidad de evaluación y control, por ejemplo, mediante un sensor de temperatura y/o mediante un sistema de bus de otros módulos del vehículo.

En una configuración ventajosa del procedimiento conforme a la invención, la corriente de conmutación puede elevarse abruptamente desde un valor de salida a la primera amplitud. De esta manera, se puede realizar una activación dinámica de la válvula electromagnética, lo que permite una conmutación rápida de la válvula electromagnética. Alternativamente, la corriente de conmutación puede elevarse gradualmente a la primera amplitud desde un valor de salida.

En el dibujo se representa un ejemplo de ejecución de la presente invención, y se explica en detalle en la siguiente descripción. En el dibujo, los mismos símbolos de referencia indican componentes o elementos que realizan funciones idénticas o análogas.

#### Breve descripción de los dibujos

Figura 1: muestra una representación en corte esquemática de un recorte de un primer ejemplo de ejecución de un sistema fluido conforme a la presente invención.

Figura 2: muestra un diagrama de curvas características esquemático con dos curvas características de corriente que dependen de la temperatura, las cuales se generan mediante un ejemplo de ejecución de un procedimiento conforme a la invención para el accionamiento de una válvula electromagnética del sistema fluido conforme a la invención de la figura 1.

Figura 3: muestra un diagrama de curvas características esquemático con otras dos curvas características de corriente que dependen de la temperatura, las cuales se generan mediante un ejemplo de ejecución de un procedimiento conforme a la invención para el accionamiento de una válvula electromagnética del sistema fluido conforme a la invención de la figura 1.

#### Formas de ejecución de la presente invención

Como puede observarse en la figura 1, el ejemplo de ejecución representado de un sistema fluido 1 comprende al menos una válvula electromagnética 10 y una unidad de evaluación y control 20. El recorte representado del sistema fluido 1 muestra, a modo de ejemplo, una válvula electromagnética 10 con un módulo magnético 12 y un cartucho de válvula 14, que en el ejemplo de ejecución representado se enrosca en un bloque de fluido 3 que presenta una pluralidad de conductos de fluido 5. Además, en el ejemplo de ejecución representado, en el bloque de fluido 3 está atornillado un sensor de temperatura 22, el cual mide la temperatura del fluido y proporciona a la unidad de evaluación y control 20 información sobre la temperatura del fluido como al menos una información de temperatura. También se pueden utilizar otros sensores de temperatura y/o sistemas de vehículos no representados, que proporcionen a la unidad de evaluación y control 20 otras informaciones sobre la temperatura, como por ejemplo, una información sobre la temperatura ambiente y/o una información sobre la temperatura de la unidad de accionamiento y/o una información sobre la temperatura de un componente del módulo magnético 12 o de un circuito de excitación, que genera y envía la corriente para el accionamiento de la válvula electromagnética 10.

Como también se puede observar en las figuras 1 a 3, la unidad de evaluación y control 20 por un primer período de tiempo predeterminado  $T_H$ ,  $T_T$  aplica a la válvula electromagnética 10 una corriente de conmutación  $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$  con una primera amplitud predeterminada  $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$ . La corriente de conmutación  $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$  conmuta la válvula electromagnética 10 de un estado de reposo a un estado de conmutación. Una vez transcurrido el primer período de tiempo predeterminado  $T_H$ ,  $T_T$ , la unidad de evaluación y control 20 aplica a la válvula electromagnética 10 una corriente de mantenimiento  $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$  con una segunda amplitud predeterminada  $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$ . La corriente de mantenimiento  $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$  mantiene la válvula electromagnética 10 en el estado de reposo. Como también se observa en la figura 3, la primera amplitud  $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$  de la corriente de conmutación  $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$  es mayor que la segunda amplitud  $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$  de la corriente de mantenimiento  $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$ . La unidad de evaluación y de control 20 determina la primera amplitud  $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$  de la corriente de conmutación  $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$

y la segunda amplitud  $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$  de la corriente de mantenimiento  $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$  en función de al menos una información de temperatura.

Como también se observa en las figuras 2 y 3, en el ejemplo representado, la unidad de evaluación y control 20 también determina el primer período de tiempo  $T_H$ ,  $T_T$  de la corriente de conmutación  $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$  en función de al menos una información de temperatura.

El sistema fluidoico 1 puede configurarse, por ejemplo, como un sistema ABS/TCS/ ESP, en donde la válvula electromagnética 10 puede diseñarse, particularmente, como una válvula de conmutación de alta presión cerrada sin corriente eléctrica. La válvula electromagnética 10 funciona como componente técnico para controlar la entrada y/o la salida de gases o líquidos, o para controlar y/o regular la dirección del flujo. Por lo general, una válvula cerrada sin corriente para abrirse se activa brevemente con una corriente de conmutación  $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$  elevada. Cuando la válvula está abierta, la corriente de conmutación  $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$  puede descender a la corriente de mantenimiento  $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$  debido a que la ranura de aire residual es más pequeña. En los procesos de activación conocidos, se presentan dos tipos de control diferentes que dependen del requisito de dinámica. Para la activación dinámica, la corriente de conmutación  $I_{1SH}$ ,  $I_{1ST}$ , se incrementa abruptamente, en una activación normal, la corriente de conmutación  $I_{2SH}$ ,  $I_{2ST}$  se incrementa de manera escalonada. La amplitud de la corriente de conmutación  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$  es idéntica en ambos casos.

Como se puede observar adicionalmente en la figura 2, a altas temperaturas según la primera curva característica de corriente KH1 representada continua, durante un primer período de tiempo predeterminado  $T_H$ , se aplica abruptamente una primera corriente de conmutación  $I_{1SH}$  con una primera amplitud  $A_{SH}$  predeterminada, la cual conmuta rápidamente la válvula electromagnética 10 desde un estado de reposo (que en el ejemplo de ejecución representado corresponde a un valor de corriente de 0 A) a un estado de conmutación, que se corresponde a la primera amplitud  $A_{SH}$  de la corriente de conmutación  $I_{1SH}$ . Una vez transcurrido el primer período de tiempo predeterminado  $T_H$  se aplica una primera corriente de mantenimiento  $I_{1HH}$  con una segunda amplitud predeterminada  $A_{HH}$ , la cual mantiene a la válvula electromagnética 10 en el estado conmutado. Como también se observa en la figura 2, la primera amplitud  $A_{SH}$  de la primera corriente de conmutación  $I_{1SH}$  es mayor que la segunda amplitud  $A_{HH}$  de la primera corriente de mantenimiento  $I_{1HH}$ .

Como también se puede observar en la figura 2, a bajas temperaturas, de acuerdo con la segunda curva característica de corriente KT1 representada punteada, para un primer período de tiempo predeterminado  $T_T$ , que en el primer ejemplo de ejecución representado es más prolongado que el primer período de tiempo  $T_H$  a altas temperaturas, se aplica abruptamente una primera corriente de conmutación  $I_{1ST}$  con una primera amplitud  $A_{ST}$  predeterminada, que es mayor que la primera amplitud  $A_{SH}$  a altas temperaturas. Debido a la primera corriente de conmutación  $I_{1ST}$  más elevada, incluso a bajas temperaturas, la válvula electromagnética 10 conmuta rápidamente del estado de reposo al estado de conmutación, el cual se corresponde con la primera amplitud  $A_{ST}$  de la primera corriente de conmutación  $I_{1ST}$  a bajas temperaturas. Una vez transcurrido el primer período de tiempo  $T_T$  predeterminado más prolongado, se aplica una primera corriente de mantenimiento  $I_{1HT}$  con una segunda amplitud  $A_{HT}$  predeterminada, la cual es mayor que la segunda amplitud  $A_{ST}$  en altas temperaturas. Mediante la primera corriente de mantenimiento más elevada  $I_{1HT}$ , la válvula electromagnética 10 se mantiene en el estado de conmutación incluso a bajas temperaturas. Como también se observa en la figura 2, la primera amplitud  $A_{ST}$  de la primera corriente de conmutación  $I_{1ST}$  también en bajas temperaturas es mayor que la segunda amplitud  $A_{HT}$  de la primera corriente de mantenimiento  $I_{1HT}$ .

Como también se puede observar en la figura 3, a altas temperaturas, de acuerdo con la segunda curva característica de corriente KH2 representada continua, durante un primer período de tiempo predeterminado  $T_H$  a la válvula electromagnética 10 se le aplica una segunda corriente de conmutación  $I_{2SH}$  con una primera amplitud  $A_{SH}$  predeterminada. A diferencia de las curvas características de corriente KH1, KT1 de la figura 2, que ascienden abruptamente desde el valor de la corriente de salida de 0 A a la primera amplitud  $A_{SH}$  de la corriente de conmutación  $I_{1SH}$ , las curvas características de corriente KH2, KT2 de la figura 3 ascienden gradualmente desde el valor de la corriente de salida de 0 A a la primera amplitud  $A_{SH}$  de la corriente de conmutación  $I_{1SH}$ ; en donde en el ejemplo de ejecución representado están proporcionadas tres etapas intermedias. De esta manera, la válvula electromagnética 10 se conmuta más lentamente desde el estado de reposo, que en el ejemplo de ejecución representado corresponde a un valor de corriente de 0 A, a un estado de conmutación que corresponde a la primera amplitud  $A_{SH}$  de la segunda corriente de conmutación  $I_{2SH}$ . Una vez transcurrido el primer período de tiempo predeterminado  $T_H$  se aplica una segunda corriente de mantenimiento  $I_{2HH}$  con una segunda amplitud predeterminada  $A_{HH}$ , la cual mantiene a la válvula electromagnética 10 en el estado conmutado. Como también se observa en la figura 3, la primera amplitud  $A_{SH}$  de la segunda corriente de conmutación  $I_{2SH}$  es mayor que la segunda amplitud  $A_{HH}$  de la segunda corriente de mantenimiento  $I_{2HH}$ .

Como también se puede observar en la figura 3, de manera análoga a la figura 2, a bajas temperaturas, de acuerdo con la segunda curva característica de corriente KT2 representada punteada, por un primer período de tiempo predeterminado  $T_T$ , que en el primer ejemplo de ejecución representado es más prolongado que el primer período de tiempo  $T_H$  a altas temperaturas, se aplica una segunda corriente de conmutación  $I_{2ST}$  con una primera amplitud  $A_{ST}$

predeterminada, que es mayor que la primera amplitud  $A_{SH}$  a altas temperaturas. Debido a la segunda corriente de conmutación  $I_{2ST}$  más elevada, incluso a bajas temperaturas, la válvula electromagnética 10 conmuta del estado de reposo al estado de conmutación, que se corresponde con la primera amplitud  $A_{ST}$  de la segunda corriente de conmutación  $I_{2ST}$  a bajas temperaturas. Una vez transcurrido el primer período de tiempo  $T_T$  predeterminado más prolongado, se aplica una segunda corriente de mantenimiento  $I_{2HT}$  con una segunda amplitud  $A_{HT}$  predeterminada, la cual es mayor que la segunda amplitud  $A_{ST}$  en altas temperaturas. Mediante la segunda corriente de mantenimiento más elevada  $I_{2HT}$ , la válvula electromagnética 10 se mantiene en el estado de conmutación incluso a bajas temperaturas. Como también se observa en la figura 3, la primera amplitud  $A_{ST}$  de la segunda corriente de conmutación  $I_{2ST}$  también en bajas temperaturas es mayor que la segunda amplitud  $A_{HT}$  de la segunda corriente de mantenimiento  $I_{2HT}$ .

De esta manera, en los ejemplos de ejecución descritos, la primera amplitud  $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$  de la corriente de conmutación  $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$  y la segunda amplitud  $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$  de la corriente de mantenimiento  $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$  se determina en función de al menos una información de temperatura. Además, en los ejemplos de ejecución descritos, también el primer período de tiempo  $T_H$ ,  $T_T$  de la corriente de conmutación  $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$  se predetermina en función de al menos una información de temperatura. La, al menos una, información de temperatura comprende, por ejemplo, una información sobre una temperatura del fluido en el sistema fluido 1 y/o una información sobre una temperatura ambiente y/o una información sobre una temperatura de una unidad de accionamiento y/o una información sobre una temperatura de un componente.

En los ejemplos de ejecución representados, se predeterminan dos valores límite de temperatura para diferenciar entre la alimentación baja y alta, los cuales se pueden determinar o medir mediante modelos de cálculo, mediciones de resistencias o sensores de temperatura. Por supuesto, para lograr una graduación más precisa, también se pueden diferenciar más de dos valores límite de temperatura. Una alimentación aún más óptima de la válvula electromagnética 10 se puede lograr ventajosamente mediante múltiples rangos de temperatura, es decir, que la amplitud de la corriente de conmutación  $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$  y la amplitud de la corriente de mantenimiento  $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$  se seleccionen tan elevadas como sea necesario para la conmutación y el mantenimiento de la válvula electromagnética 10. Cuando la detección de la temperatura es muy precisa, las especificaciones de corriente pueden incluso interpolarse a través de puntos de apoyo de corriente dependientes de la temperatura.

Las formas de ejecución de la presente invención proporcionan un procedimiento para el accionamiento de una válvula electromagnética en un sistema fluido, el cual, mediante una activación o alimentación adecuadas, permite ventajosamente la función valvular en todo el rango de temperatura sin influir negativamente en la vida útil de los componentes. El punto principal de la invención consiste en un perfil de corriente eléctrica que depende de la temperatura para conmutar o mantener la válvula.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la activación de una válvula electromagnética (10) en un sistema fluido (1); en donde por un primer período de tiempo predeterminado ( $T_H$ ,  $T_T$ ) una corriente de conmutación ( $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$ ) se aplica con una primera amplitud ( $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$ ) predeterminada, la cual conmuta la válvula electromagnética (10) desde un estado de reposo a un estado conmutado; en donde una vez transcurrido el primer período de tiempo predeterminado ( $T_H$ ,  $T_T$ ), se aplica una corriente de mantenimiento ( $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$ ) con una segunda amplitud ( $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$ ) predeterminada, la cual mantiene la válvula electromagnética (10) en el estado conmutado; en donde la primera amplitud ( $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$ ) de la corriente de conmutación ( $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$ ) es mayor que la segunda amplitud ( $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$ ) de la corriente de mantenimiento ( $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$ ); caracterizado porque la primera amplitud ( $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$ ) de la corriente de conmutación ( $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$ ) y la segunda amplitud ( $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$ ) de la corriente de mantenimiento ( $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$ ) se predetermina en función de al menos una información de temperatura.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer período de tiempo ( $T_H$ ,  $T_T$ ) de la corriente de conmutación ( $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$ ) se predetermina en función de al menos una información de temperatura.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la, al menos una, información de temperatura comprende una información sobre una temperatura del fluido en el sistema fluido (1) y/o una información sobre una temperatura ambiente y/o una información sobre una temperatura de una unidad de accionamiento y/o una información sobre una temperatura de un componente.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque en bajas temperaturas, la primera amplitud ( $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$ ) de la corriente de conmutación ( $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$ ) y la segunda amplitud ( $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$ ) de la corriente de mantenimiento ( $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$ ) se predeterminan con valores correspondientemente mayores que en temperaturas altas.
5. Procedimiento según las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque, en bajas temperaturas, el primer período de tiempo ( $T_H$ ,  $T_T$ ) de la corriente de conmutación ( $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$ ) se predetermina más prolongado que en altas temperaturas.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la corriente de conmutación ( $I_{1SH}$ ,  $I_{1ST}$ ) se eleva abruptamente desde un valor de salida a la primera amplitud ( $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$ ).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la corriente de conmutación ( $I_{2SH}$ ,  $I_{2ST}$ ) se eleva gradualmente desde un valor de salida a la primera amplitud ( $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$ ).
8. Sistema fluido (1) con al menos una válvula electromagnética (10) y una unidad de evaluación y control (20), configurada para la activación de la, al menos una, válvula electromagnética (10) según el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1; la cual por un primer período de tiempo predeterminado ( $T_H$ ,  $T_T$ ) aplica a la válvula electromagnética (10) una corriente de conmutación ( $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$ ) con una primera amplitud predeterminada ( $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$ ), la cual conmuta la válvula electromagnética (10) desde un estado de reposo a un estado conmutado; en donde una vez transcurrido el primer período de tiempo predeterminado ( $T_H$ ,  $T_T$ ), la unidad de evaluación y control (20) aplica a la válvula electromagnética (10) una corriente de mantenimiento ( $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$ ) con una segunda amplitud predeterminada ( $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$ ), la cual mantiene la válvula electromagnética (10) en el estado conmutado; y en donde la primera amplitud ( $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$ ) de la corriente de conmutación ( $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$ ) es mayor que la segunda amplitud ( $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$ ) de la corriente de mantenimiento ( $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$ ); caracterizado porque la unidad de evaluación y de control (20) determina la primera amplitud ( $A_{SH}$ ,  $A_{ST}$ ) de la corriente de conmutación ( $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$ ) y la segunda amplitud ( $A_{HH}$ ,  $A_{HT}$ ) de la corriente de mantenimiento ( $I_{1HH}$ ,  $I_{2HH}$ ,  $I_{1HT}$ ,  $I_{2HT}$ ) en función de al menos una información de temperatura.
9. Sistema fluido según la reivindicación 8, caracterizado porque la unidad de evaluación y control (20) predetermina el primer período de tiempo ( $T_H$ ,  $T_T$ ) de la corriente de conmutación ( $I_{1SH}$ ,  $I_{2SH}$ ,  $I_{1ST}$ ,  $I_{2ST}$ ) en función de al menos una información de temperatura.
10. Sistema fluido según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque al menos un sensor de temperatura (22) proporciona la, al menos una, información de temperatura, la cual comprende una información sobre una temperatura del fluido en el sistema fluido (1) y/o una información sobre una temperatura ambiente y/o una información sobre una temperatura de una unidad de accionamiento y/o una información sobre una temperatura de un componente.
11. Programa informático que está configurado para ejecutar el procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7.

12. Medio de almacenamiento legible por máquina, en el cual está almacenado el programa informático según la reivindicación 11.

5

10



Fig. 1

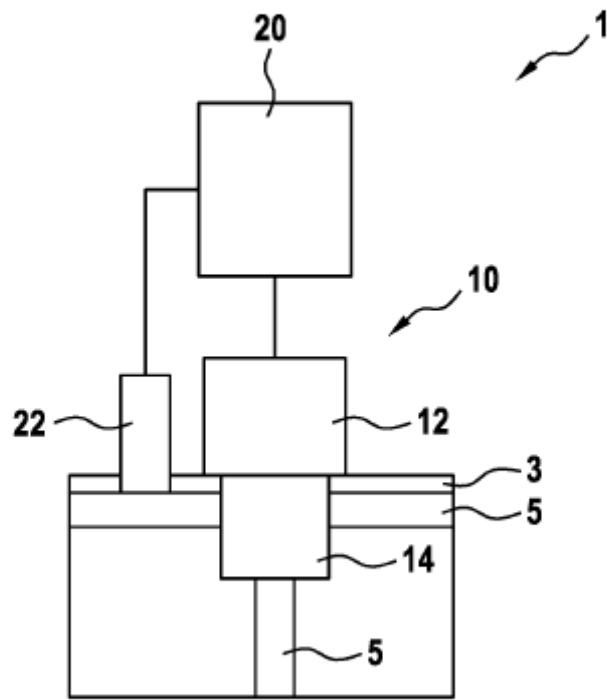


Fig. 2

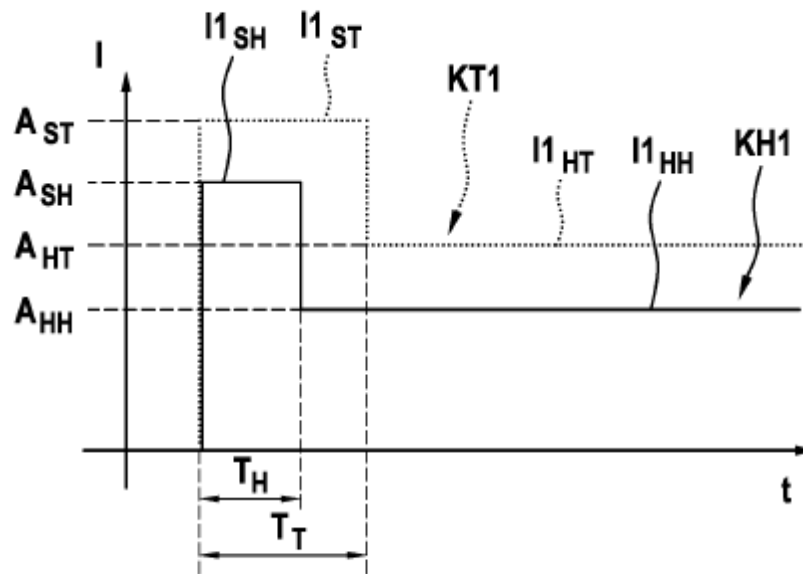


Fig. 3

