

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 756 775**

51 Int. Cl.:

H01H 47/00 (2006.01)

H01H 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2012** E 12354013 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019** EP 2503575

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de diagnóstico de un accionador y accionador que consta de un dispositivo de este tipo**

30 Prioridad:

22.03.2011 FR 1100863

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

27.04.2020

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35, rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

CHELLOUG, MUSTAPHA

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 756 775 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 y dispositivo de diagnóstico de un accionador y accionador que consta de un dispositivo de este tipo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de diagnóstico de un accionador que comprende una bobina y un dispositivo de control de alimentación de la bobina, en particular, un accionador de disyuntor eléctrico. También se refiere a un dispositivo de diagnóstico de la alimentación de una bobina de un accionador que permite implementar el procedimiento de diagnóstico. Se refiere, igualmente, a un accionador que comprende una bobina y al menos un dispositivo de diagnóstico de este tipo. Por último, se refiere a un programa informático que comprende un medio de código de programa informático adaptado para la ejecución de etapas del procedimiento de diagnóstico.

10 **Estado de la técnica**

Se conocen unos accionadores destinados a controlar la apertura y el cierre de disyuntores y que, en la actualidad, están constituidos por una electrónica de pilotaje integrada y asociada a una bobina de electroimán. El papel de esta electrónica ha permitido añadir unas funcionalidades que han permitido, principalmente, reducir el volumen del accionador.

15 En otro tiempo, estos accionadores no estaban constituidos más que por un electroimán alimentado directamente, es decir, sin electrónica de control. Por este hecho, en ciertas instalaciones sensibles, era posible efectuar una prueba de la continuidad del bobinado por la inyección de una corriente escasa en la bobina. De este modo, era posible tener una indicación de estado o de disponibilidad del accionador. Sin embargo, no era posible, por estos medios, determinar si el bobinado del accionador estaba o no en cortocircuito.

20 Este medio de control no puede usarse en los accionadores pilotados por una electrónica, no da ninguna información sobre el estado del accionador: sino únicamente una información sobre su presencia.

Sin embargo, existe una necesidad de conocer en ciertas instalaciones sensibles, el estado del accionador, en concreto:

- 25 - el estado del o de los bobinados, (operativo o abierto o en cortocircuito) y/o
- el estado de la electrónica de control del o de los bobinados.

30 Por lo tanto, aparece como interesante probar una bobina alimentada por una electrónica de control (que usa, por ejemplo, una tecnología PWM para Pulse-Width Modulation en inglés (Modulación de Ancho de Pulso) que permite una adaptación de la tensión de control a un amplio intervalo de alimentación o un funcionamiento en llamada de retención que disminuye la potencia disipada en retención continua). La bobina alimentada no está "visible" directamente a través de sus hilos de control y de alimentación: generalmente, hay un puente de diodos y un transistor abierto fuera de control de bobina. De este modo, una corriente que alimenta el accionador no alimenta necesariamente la bobina.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es verificar que el bobinado no está cortado o en cortocircuito y que la electrónica no está defectuosa.

35 Se conocen por la técnica anterior unos dispositivos que permiten efectuar unos diagnósticos que se refieren a diferentes sistemas, como un sistema de seguridad de vehículo automóvil (documento DE 3920693) o como un sistema de encendido de vehículo automóvil (documento US 2009/139505). También se conoce por el documento JP 2009/174599 un dispositivo de diagnóstico del funcionamiento de un circuito electrónico de control de una electroválvula.

40 Hablando de esto, el documento US 6.307.376 B1 divulga un procedimiento de diagnóstico de un accionador que comprende una bobina y un dispositivo (Q13, R132, R9, D32, 310, A2, A3) de control de alimentación de la bobina, que comprende las siguientes etapas:

- Control de una alimentación del accionador gracias a un dispositivo de diagnóstico (ECU 36) separado del dispositivo de control de alimentación,
- 45 - Control de una alimentación de la bobina gracias al dispositivo de control,
- Emisión de una señal eléctrica por el accionador (la tensión en el conductor 306),
- Vigilancia, al nivel del dispositivo de diagnóstico (ECU), de una característica eléctrica de una señal eléctrica (la tensión en el nodo T1), en concreto, de la señal eléctrica que alimenta el accionador y
- Deducción de un diagnóstico del accionador usando un resultado de la etapa de vigilancia, comprendiendo dicha
- 50 etapa de deducción de un diagnóstico del accionador un análisis temporal de las variaciones de la característica eléctrica.

Exposición de la invención

La finalidad de la invención es proporcionar un procedimiento de diagnóstico que permite remediar los problemas

evocados anteriormente y que mejora los procedimientos conocidos por la técnica anterior. En particular, la invención propone un procedimiento de diagnóstico simple, económico, eficaz y que permite verificar que el bobinado no está cortado o en cortocircuito y/o que la electrónica de control no está defectuosa.

Un procedimiento de diagnóstico según la invención se define en la reivindicación 1.

- 5 Preferentemente, la etapa de control de una alimentación del accionador comprende la activación de un elemento de control de alimentación del accionador.

Preferentemente, la etapa de control de una alimentación de la bobina comprende la activación de un elemento de control de alimentación de la bobina.. Ventajosamente, la etapa de vigilancia, al nivel del dispositivo de diagnóstico, de una característica eléctrica de la señal eléctrica comprende la determinación de una intensidad de una corriente que circula en una línea de alimentación del accionador o la determinación de una tensión en los terminales de un elemento resistivo recorrido por la corriente que circula en una línea de alimentación del accionador.

Preferentemente, la etapa de deducción de un diagnóstico del accionador comprende un análisis temporal de las variaciones de la característica eléctrica.

- 15 Un dispositivo para implementar un procedimiento de diagnóstico según la invención de la alimentación de una bobina de un accionador comprende unos medios materiales y/o de software de implementación de cada una de las etapas del procedimiento de diagnóstico tal como se ha definido más arriba.

Preferentemente, los medios materiales y/o de software comprenden un elemento de control de alimentación del accionador.

- 20 Preferentemente, los medios materiales y/o de software comprenden un elemento de vigilancia de una característica eléctrica de la señal eléctrica, siendo dicho elemento de determinación de una intensidad de una corriente que circula en una línea de alimentación del accionador o un elemento de determinación de una tensión en los terminales de un elemento resistivo recorrido por la corriente que circula en una línea de alimentación del accionador.

- 25 Preferentemente, los medios materiales y/o de software comprenden un elemento de deducción de un diagnóstico del accionador, siendo dicho elemento un elemento de análisis temporal de las variaciones de la característica eléctrica de la señal eléctrica.

Preferentemente, los medios materiales y/o de software comprenden un elemento de control de la alimentación de la bobina.

- 30 Ventajosamente, los medios materiales y/o de software comprenden un elemento de determinación de una intensidad de una corriente que circula en la bobina y un elemento de análisis de la intensidad de la corriente que circula en la bobina. Ventajosamente, los medios materiales y/o de software comprenden un elemento de determinación de una tensión de alimentación de la bobina y un elemento de análisis de la tensión de alimentación de la bobina.

Un accionador según la invención que comprende una bobina y al menos un dispositivo de control que consta de un dispositivo para implementar un procedimiento de diagnóstico tal como se ha definido más arriba.

- 35 Un programa informático según la invención comprende un medio de código de programa informático adaptado para la ejecución de cada una de las etapas del procedimiento tal como se ha definido más arriba, cuando el programa se ejecuta en un ordenador.

Breve descripción de los dibujos

- 40 Los dibujos adjuntos representan, a título de ejemplos, un modo de realización de un dispositivo de diagnóstico según la invención, dos modos de realización de un dispositivo de control según la invención y un modo de ejecución de un procedimiento de diagnóstico según la invención.

La figura 1 es un esquema de un sistema que comprende un modo de realización de un dispositivo de diagnóstico según la invención.

La figura 2 es un diagrama temporal de las señales de prueba.

La figura 3 es un esquema de un primer modo de realización de un accionador según la invención.

- 45 La figura 4 es un esquema de un segundo modo de realización de un accionador según la invención.

La figura 5 es un esquema de una variante del segundo modo de realización de un dispositivo de control según la invención.

La figura 6 es un ordinograma de un modo de ejecución de un procedimiento de diagnóstico según la invención.

Descripción detallada de modos de realización preferidos

Un modo de realización de un sistema 1 según la invención se describe, a continuación, con referencia a la figura 1. Este sistema comprende, principalmente, un accionador 2, en particular, un accionador de disyuntor eléctrico, un dispositivo 3 de diagnóstico del estado del accionador y un interruptor 4 de activación del accionador 2, como un botón pulsador.

5 Por ejemplo, el accionador 2 está conectado en serie con el interruptor 4 sobre una línea eléctrica 10 entre los terminales de fase F y de neutro N de una red eléctrica, como la red eléctrica comercial. De este modo, la alimentación, por lo tanto, la activación del accionador, está controlada por el interruptor 4. En efecto, un accionamiento del interruptor permite aplicar la tensión de la red directamente en los terminales 7 del accionador.

10 Por otra parte, el dispositivo de diagnóstico 3 está conectado por unos terminales 5 de alimentación directamente en los terminales de fase F y de neutro N de la red eléctrica. Además, el dispositivo de diagnóstico está conectado por unos terminales 6 en los terminales del interruptor 4, es decir, en paralelo con el interruptor. En consecuencia, para implementar un procedimiento de diagnóstico, el dispositivo de diagnóstico permite la alimentación del accionador poniendo en cortocircuito el interruptor.

15 La alimentación del accionador mediante el dispositivo de diagnóstico se realiza periódicamente, por ejemplo, una vez a la hora, en concreto, una vez a la hora durante 30 ms. Durante esta alimentación, el accionador emite una señal eléctrica que es recibida por el dispositivo de diagnóstico y que permite determinar el estado del accionador.

El dispositivo de diagnóstico 3 comprende preferentemente una alimentación 31, un elemento 32, 36 de control de alimentación del accionador, un elemento 33, 37 de vigilancia de una característica eléctrica de la señal eléctrica que alimenta el accionador y un elemento 38 de deducción de un diagnóstico del accionador.

20 El elemento 32, 36 de control de alimentación del accionador puede comprender un primer interruptor controlado 36, controlado por un medio de control 36, por ejemplo, incluido en un microcontrolador 39.

25 El elemento 33, 37 de vigilancia de una característica eléctrica de la señal eléctrica que alimenta el accionador puede comprender un elemento 33, 37 de determinación de una intensidad de una corriente que circula en la línea que alimenta el accionador o un elemento 33 de determinación de una tensión en los terminales de un elemento resistivo 37 recorrido por la corriente que circula en la línea que alimenta el accionador. El elemento 33 puede estar incluido, en concreto, en el microcontrolador.

30 El elemento 38 de deducción de un diagnóstico del accionador puede comprender un elemento de análisis temporal de las variaciones de la característica eléctrica de la señal eléctrica que alimenta el accionador, en concreto, un elemento de análisis de las variaciones de la intensidad de la corriente absorbida en el accionador en una ventana temporal.

Por ejemplo, el interruptor controlado y el elemento resistivo están en serie sobre la línea que permite alimentar el accionador. Pueden estar dispuestos en serie entre los terminales 6.

35 Ventajosamente, el dispositivo de diagnóstico puede comprender una interfaz de usuario, como un visor luminoso que permite informar a un usuario de la existencia de un problema, en concreto, un problema de estado del accionador. Alternativa o complementariamente, El dispositivo de diagnóstico puede comprender, igualmente, unos terminales 35 a los que puede estar conectado un dispositivo de interfaz de usuario.

Un primer modo de realización de accionador 2 se describe, a continuación, con referencia a la figura 3. El accionador 2 comprende, principalmente, un dispositivo de control 22 y un electroimán 21.

40 El electroimán comprende, por ejemplo, una primera bobina de llamada 211 y una segunda bobina de retención 212. Las bobinas están montadas, por ejemplo, en serie.

45 El dispositivo de control comprende, principalmente, un convertidor 221 que permite convertir la señal eléctrica de alimentación del accionador en una señal eléctrica adaptada para la alimentación del electroimán, una unidad lógica de procesamiento 225, como un microcontrolador, una alimentación 223 y un regulador de tensión 224 para alimentar esta unidad lógica de procesamiento, un elemento 225, 226 de control de la alimentación de la primera bobina, un elemento 225, 227 de determinación de una intensidad de una corriente que circula en la primera bobina, un elemento 225, 229 de determinación de una intensidad de una corriente que circula en el conjunto en serie de las primera y segunda bobinas, un elemento 225 de análisis de las intensidades de las corrientes que circulan en las bobinas, un elemento 222 de determinación de una tensión de alimentación de las bobinas y un medio de análisis de la tensión de alimentación de la bobina.

50 El convertidor 221 comprende típicamente un circuito de protección, un filtro y un circuito de rectificación.

Preferentemente, como se representa en la figura 3, la unidad lógica de procesamiento está alimentada por la alimentación 223 mediante el regulador de tensión 224. La alimentación está alimentada, ella misma, por la salida del convertidor 221.

El elemento de determinación de la tensión de alimentación de las bobinas comprende un divisor de tensión 222 cuyo terminal intermedio ataca la unidad lógica de procesamiento.

5 El elemento 225, 226 de control de la alimentación de la primera bobina comprende preferentemente un interruptor 226 controlado por la unidad lógica de procesamiento 225. Asimismo, el elemento 228, 225 de control de la alimentación del conjunto en serie de las primera y segunda bobinas comprende preferentemente un interruptor 228 controlado por la unidad lógica de procesamiento 225.

10 El elemento 225, 227 de determinación de una intensidad de una corriente que circula en la primera bobina 211 comprende preferentemente una resistencia 227 montada en serie con la primera bobina y el interruptor controlado 226. Por ejemplo, un terminal de la resistencia 227 está conectado a una tierra. El potencial del otro terminal de la resistencia ataca una entrada de la unidad lógica de procesamiento.

El elemento 225, 229 de determinación de una intensidad de una corriente que circula en el conjunto que comprende las primera y segunda bobina comprende preferentemente una resistencia 229 montada en serie con las primera y segunda bobinas y el interruptor controlado 228. Por ejemplo, un terminal de la resistencia 229 está conectado a una tierra. El potencial del otro terminal de la resistencia ataca una entrada de la unidad lógica de procesamiento.

15 Este segundo modo de realización de dispositivo de control está preferentemente destinado a aplicarse cuando la tensión en la salida del convertidor 221 permanece por debajo de un primer umbral de tensión, por ejemplo, 100 V.

20 A continuación, se describe un segundo modo de realización de accionador 2' con referencia a la figura 4. El accionador 2' difiere del accionador 2 porque comprende un dispositivo de control 22' diferente. En efecto, el dispositivo de control 22' difiere del dispositivo de control 22 porque la alimentación 223 está alimentada entre los terminales de un elemento resistivo, en concreto, entre los terminales de la resistencia de medición 229. Este segundo modo de realización de dispositivo de control está preferentemente destinado a aplicarse cuando la tensión en la salida del convertidor 221 supera un primer umbral de tensión, por ejemplo, 100 V.

A continuación, se describe un detalle de realización del dispositivo de control según el segundo modo de realización con referencia a la figura 5.

25 En esta realización, un interruptor controlado 303 está montado en serie, con la bobina de retención 212 y un diodo Zener 307, entre los terminales del convertidor 221. Por lo demás, un montaje en serie de un diodo 308 y de un condensador 309 está montado en paralelo con el diodo Zener. Un montaje en serie del interruptor controlado 228 y de la resistencia de medición 229 está montado, igualmente, en paralelo con el diodo Zener. El interruptor controlado 303 está conectado a la unidad lógica de procesamiento 225 y a un terminal de salida del convertidor 221 mediante una resistencia de tiro (pull-up en inglés) 302. De este modo, desde el momento en que el convertidor 221 proporciona una tensión, el interruptor controlado 303 está cerrado. Un diodo 304 está montado en paralelo con la bobina de retención.

35 Por otra parte, el interruptor controlado 228 está controlado por la unidad lógica de procesamiento 225 y, por lo tanto, permite poner en cortocircuito el diodo Zener para medir, al nivel de la resistencia 229, la corriente que circula en la bobina de retención 212. Se observa que el diodo 308 permite evitar que una corriente proporcionada por el condensador 309 pueda circular en la resistencia 229 cuando el interruptor controlado 228 está cerrado.

Gracias a un montaje de este tipo, la tensión desarrollada en los terminales del diodo Zener permite la carga del condensador 309 para producir una señal eléctrica que proporciona la energía necesaria para la alimentación 223.

40 Por ejemplo, en el marco de un control permanente, la unidad lógica de procesamiento puede regular la corriente de alimentación de la bobina de retención regularmente, por ejemplo, cada 312 μ s: estando el interruptor 303 cerrado, es suficiente con derivar la corriente en la resistencia 229 por el interruptor controlado 228 durante un tiempo breve (típicamente 16 μ s) para conocer el valor de la intensidad de la corriente. Si esta es inferior a un punto de ajuste, el interruptor controlado 303 se retiene pasante y la corriente pasa por el diodo Zener 307 y por el condensador 309. Si la bobina de retención presenta un problema, la unidad lógica de procesamiento puede controlar una apertura del interruptor controlado 303.

45 El dispositivo de diagnóstico y/o el dispositivo de control comprende todos los medios materiales y/o de software que permiten implementar el procedimiento de diagnóstico objeto de la invención. En concreto, el dispositivo de diagnóstico y/o el dispositivo de control comprende unos medios materiales y/o de software que permiten implementar cada una de las etapas del procedimiento de diagnóstico objeto de la invención. Estos medios pueden incluir unos programas de ordenador.

A continuación, se describe un modo de ejecución de un procedimiento de diagnóstico según la invención con referencia a la figura 6. Preferentemente, el conjunto de las etapas del procedimiento descritas, a continuación, se iteran a lo largo del tiempo, en concreto, a intervalo regular. Estas iteraciones están controladas preferentemente por un reloj incluido en el dispositivo de diagnóstico.

55 En una primera etapa 100, se controla una alimentación del accionador gracias al dispositivo de diagnóstico.

5 Preferentemente, este control está disparado por un reloj y retenido durante una duración predeterminada, por ejemplo, 30 ms. En el modo de realización de dispositivo de diagnóstico descrito antes, esta etapa de alimentación se realiza por un cierre del interruptor controlado 36. El accionador 2 se encuentra, entonces, alimentado por la red a través de la resistencia 37. Cabe destacar que, al vencimiento de la duración predeterminada mencionada anteriormente, el interruptor controlado 36 está abierto.

10 En una segunda etapa 105, se controla una alimentación de una bobina gracias al dispositivo de control del accionador. Esto está preferentemente realizado automáticamente al nivel del accionador en un proceso de prueba registrado en la unidad lógica de procesamiento 225 e implementado durante cualquier alimentación del accionador. Para hacer esto, la unidad lógica de procesamiento controla el cierre del interruptor controlado 226. Desde ese momento, una corriente de alimentación de la bobina 211 circula a través del interruptor controlado 226 y de la resistencia de 227. Esta etapa puede comprender, igualmente, una alimentación del conjunto de las bobinas 211 y 212. Para hacer esto, la unidad lógica de procesamiento controla el cierre del interruptor controlado 228.

15 Desde ese momento, una corriente de alimentación de la bobina 212 circula a través del interruptor controlado 228 y de la resistencia de 229. La o las corrientes de alimentación de las bobinas se pueden detectar al nivel del dispositivo de diagnóstico y, más exactamente, al nivel de la resistencia 37 del dispositivo de diagnóstico. En efecto, la alimentación de una o unas bobinas provoca una llamada de corriente más importante sobre la línea de alimentación del accionador 2.

20 En una tercera etapa 110, se vigila o se analiza, al nivel del dispositivo de diagnóstico, una característica eléctrica de la señal eléctrica que alimenta el accionador. Preferentemente, se vigila la intensidad de la corriente eléctrica que alimenta el accionador, en concreto, se vigila la evolución de la intensidad de la corriente eléctrica que alimenta el accionador durante toda la duración en que el accionador está alimentado mediante el dispositivo de diagnóstico.

25 En una cuarta etapa 115, se prueba si las variaciones o las evoluciones de una característica, en concreto, la intensidad de la corriente eléctrica que alimenta el accionador, son conformes a lo que deberían ser en caso de buen funcionamiento del accionador. En efecto, el accionador está diseñado para absorber en el transcurso de un proceso de prueba una corriente eléctrica cuya intensidad está calibrada. Si la intensidad de la corriente eléctrica absorbida por el accionador se sale de este calibre, se puede deducir de ello que el accionador presenta un fallo, en concreto, un fallo al nivel de sus bobinas y/o un fallo al nivel del dispositivo de control de la alimentación de sus bobinas. Como continuación a esta etapa de prueba, se deduce un diagnóstico del accionador usando un resultado de la etapa de vigilancia o de análisis.

30 Si el resultado de la etapa de prueba 115 es positivo, se pasa a una etapa 120 en la que se establece el siguiente diagnóstico: el accionador está operativo. A continuación, se pasa a una etapa 125 en el transcurso de la que se realiza una temporización antes de realizar el bucle sobre la etapa 100. Preferentemente, la temporización de la etapa 125 es relativamente larga, típicamente del orden de la hora. Se puede señalar el diagnóstico mediante una interfaz.

35 Si el resultado de la etapa de prueba 115 es negativo, se pasa a una etapa 130 en la que se establece el siguiente diagnóstico: el accionador no está operativo. En concreto, se puede implementar una etapa de análisis de las evoluciones de la característica eléctrica para determinar qué parte del accionador no está operativa, en concreto, el dispositivo de control o la bobina de llamada o la bobina de retención. Se puede señalar el diagnóstico mediante una interfaz.

40 A continuación, se describe un ejemplo de evoluciones de la intensidad de la corriente eléctrica que alimenta un accionador operativo con referencia a la figura 2.

En el diagrama superior, se representa la evolución V7 temporal de la tensión en los terminales del accionador durante la ejecución del modo de ejecución del procedimiento de diagnóstico según la invención. Se observa que el accionador está alimentado durante 30 ms.

45 En el diagrama inferior, se representa la evolución temporal de la tensión V37 en los terminales de la resistencia 37 del dispositivo de diagnóstico. Siendo esta tensión una imagen de la corriente de alimentación del accionador. En un ejemplo de realización, el dispositivo de control de alimentación controla, después de 20 ms de alimentación del accionador, un cierre breve del primer interruptor controlado 226, luego, del segundo interruptor controlado 228. La duración total de cierre de estos interruptores es típicamente del orden de 2 ms. Entre el inicio de alimentación del accionador y el final de la alimentación de estas bobinas, la unidad lógica de procesamiento 225 ha verificado, por ejemplo, que:

- la tensión de alimentación del accionador es suficiente para activarlo gracias a la medición de la tensión de la tensión entre las dos resistencias del divisor de tensión 222,
- la alimentación de la unidad lógica de procesamiento 223 está operativa,
- la corriente eléctrica que circula en la bobina de llamada no es ni demasiado escasa (caso de un circuito abierto), ni demasiado importante (caso de un cortocircuito). Para este propósito, se puede usar una medición de la tensión en los terminales de la resistencia de 227.
- la corriente eléctrica que circula en la bobina de retención no es ni demasiado escasa (caso de un circuito abierto), ni demasiado importante (caso de un cortocircuito). Para este propósito, se puede usar una medición de la tensión

en los terminales de la resistencia de 229.

5 Si se cumplen todas estas condiciones, el dispositivo de control transmite el resultado de estas verificaciones. Para hacer esto, la unidad lógica de procesamiento controla, por ejemplo, el cierre del interruptor controlado 226 durante un período breve, por ejemplo, 1 ms. En el caso contrario, la unidad lógica de procesamiento no controla un cierre de interruptor controlado que alimenta una u otra de las bobinas.

En consecuencia, se ven aparecer, cuando se analiza la tensión en los terminales de la resistencia 37 del dispositivo de diagnóstico, dos impulsos sucesivos, como se representa en la figura 2, cuando el accionador está operativo y un solo impulso, incluso ningún pulso cuando el accionador está defectuoso.

10 Es más que evidente que, las etapas de prueba de circulación de la corriente en las bobinas se pueden organizar de manera diferente temporalmente. Asimismo, las conmutaciones que permiten codificar el resultado de las pruebas implementadas al nivel del accionador se pueden organizar de manera diferente temporalmente y ser variadas para poder codificar diferentes informaciones, como un defecto del dispositivo de control, un defecto de la bobina de llamada y un defecto de la bobina de retención.

15 Por otra parte, el dispositivo de control es tal que, si la tensión persiste durante más de 30 ms en los terminales del accionador, interpreta esta alimentación como una alimentación operativa y no como un proceso de diagnóstico. Entonces, controla, al vencimiento de los 30 ms, una etapa de alimentación de la bobina de llamada, por ejemplo, durante 80 ms, luego, la alimentación de la bobina de retención, estando la bobina de llamada desactivada.

20 En una variante preferida de realización, la prueba de la bobina de retención está asegurada implícitamente por el hecho de que la alimentación de la unidad lógica de procesamiento pasa por la bobina de retención en el caso del accionador 2'. Si está cortada, no funciona nada. Por otra parte, en el caso del accionador 2, el estado de la bobina de retención puede no ser probado. En efecto, la funcionalidad de la bobina de llamada puede ser suficiente para asegurar la función del accionador.

De este modo, gracias a la invención, es posible probar la electrónica de control del accionador, el buen cableado, la presencia de tensión de alimentación, el estado del (de los) bobinado(s) gracias al dispositivo de diagnóstico.

25 Igualmente, se pueden determinar de manera precisa los valores de resistencia del o de los bobinados, por el hecho del conocimiento de la tensión de alimentación de las bobinas. Igualmente, es posible, añadiendo una sonda de temperatura, poder corregir la medición de resistencia para tomar en cuenta su fluctuación en temperatura.

Es más que evidente que, el retorno de informaciones del accionador hacia el dispositivo de diagnóstico puede estar realizado gracias a unos conductores distintos de los conductores que permiten la alimentación del accionador.

30 Los diferentes interruptores controlados pueden estar realizados por unos transistores.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de diagnóstico de un accionador (2; 2') que comprende una bobina (211, 212) y un dispositivo (22; 22') de control de alimentación de la bobina, que comprende las siguientes etapas:
 - 5 - Control de una alimentación del accionador gracias a un dispositivo (3) de diagnóstico separado del dispositivo (22; 22') de control de alimentación de la bobina, estando dicho dispositivo de diagnóstico (3) conectado en paralelo con un interruptor (4) de activación del accionador y comprendiendo un elemento (32, 36) de control de alimentación del accionador, un elemento (33, 37) de vigilancia de una característica eléctrica, en concreto, de una señal eléctrica que alimenta el accionador (2; 2') y un elemento (38) de deducción de un diagnóstico del accionador,
 - 10 - Control de una alimentación de la bobina gracias al dispositivo de control que comprende un convertidor (221), una unidad lógica de procesamiento (225), una alimentación (223) y un regulador de tensión (224) para alimentar la unidad lógica de procesamiento, un elemento (225, 226, 228) de control de la alimentación de la bobina y un elemento (225, 227, 229) de determinación de una intensidad de una corriente que circula en la bobina,
 - Emisión de una señal eléctrica por el accionador,
 - 15 - Vigilancia, al nivel del dispositivo de diagnóstico, de una característica eléctrica de la señal eléctrica, en concreto, de la señal eléctrica que alimenta el accionador, y
 - Deducción de un diagnóstico del accionador usando un resultado de la etapa de vigilancia, comprendiendo dicha etapa de deducción de un diagnóstico del accionador un análisis temporal de las variaciones de la característica eléctrica.
2. Procedimiento de diagnóstico según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** la etapa de control de una alimentación del accionador comprende la activación de un elemento (32, 36) de control de alimentación del accionador.
3. Procedimiento de diagnóstico según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la etapa de control de una alimentación de la bobina comprende la activación de un elemento (225, 226, 228) de control de alimentación de la bobina.
- 25 4. Procedimiento de diagnóstico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la etapa de vigilancia, al nivel del dispositivo de diagnóstico, de una característica eléctrica de la señal eléctrica comprende la determinación de una intensidad de una corriente que circula en una línea de alimentación del accionador o la determinación de una tensión en los terminales de un elemento resistivo (37) recorrido por la corriente que circula en una línea de alimentación del accionador.
- 30 5. Dispositivo para implementar un procedimiento de diagnóstico de la alimentación de una bobina de un accionador que comprende unos medios materiales (32, 33, 34, 35, 36, 37, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229) y/o de software de implementación de cada una de las etapas del procedimiento de diagnóstico según una de las reivindicaciones 1 a 4.
- 35 6. Dispositivo según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** los medios materiales y/o de software comprenden un elemento (32, 36) de control de alimentación del accionador.
7. Dispositivo según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado porque** los medios materiales y/o de software comprenden un elemento (33, 37) de vigilancia de una característica eléctrica de la señal eléctrica, siendo dicho un elemento (33, 37) de determinación de una intensidad de una corriente que circula en una línea de alimentación del accionador o un elemento (33) de determinación de una tensión en los terminales de un elemento resistivo (37) recorrido por la corriente que circula en una línea de alimentación del accionador.
- 40 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** los medios materiales y/o de software comprenden un elemento (38) de deducción de un diagnóstico del accionador, siendo dicho elemento un elemento de análisis temporal de las variaciones de la característica eléctrica de la señal eléctrica.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado porque** los medios materiales y/o de software comprenden un elemento (225, 226, 228) de control de la alimentación de la bobina.
- 45 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado porque** los medios materiales y/o de software comprenden un elemento (225, 227, 229) de determinación de una intensidad de una corriente que circula en la bobina y un elemento (225) de análisis de la intensidad de la corriente que circula en la bobina.
- 50 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 10, **caracterizado porque** los medios materiales y/o de software comprenden un elemento (222, 225) de determinación de una tensión de alimentación de la bobina y un elemento (225) de análisis de la tensión de alimentación de la bobina.
12. Accionador (2) que comprende una bobina (211, 212) y al menos un dispositivo de control **caracterizado porque** consta de un dispositivo (3, 22) según una de las reivindicaciones 5 a 11.
13. Programa informático que comprende un medio de código de programa informático adaptado para la ejecución de

cada una de las etapas del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, cuando el programa se ejecuta en un ordenador.

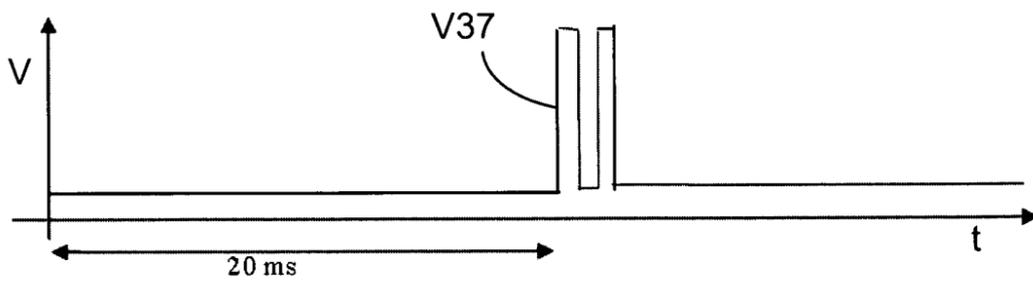
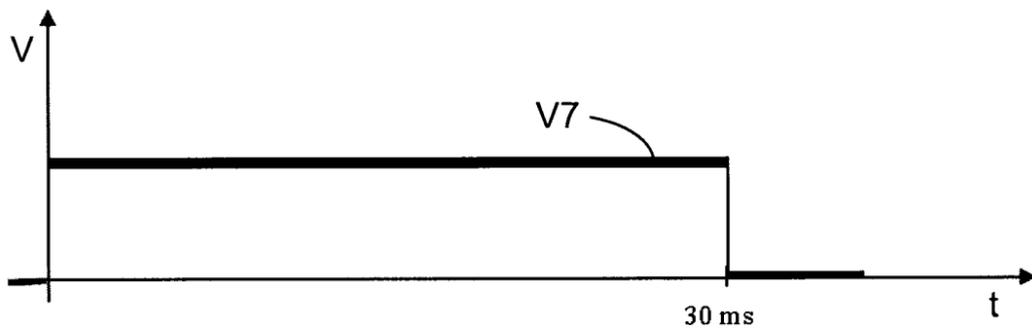
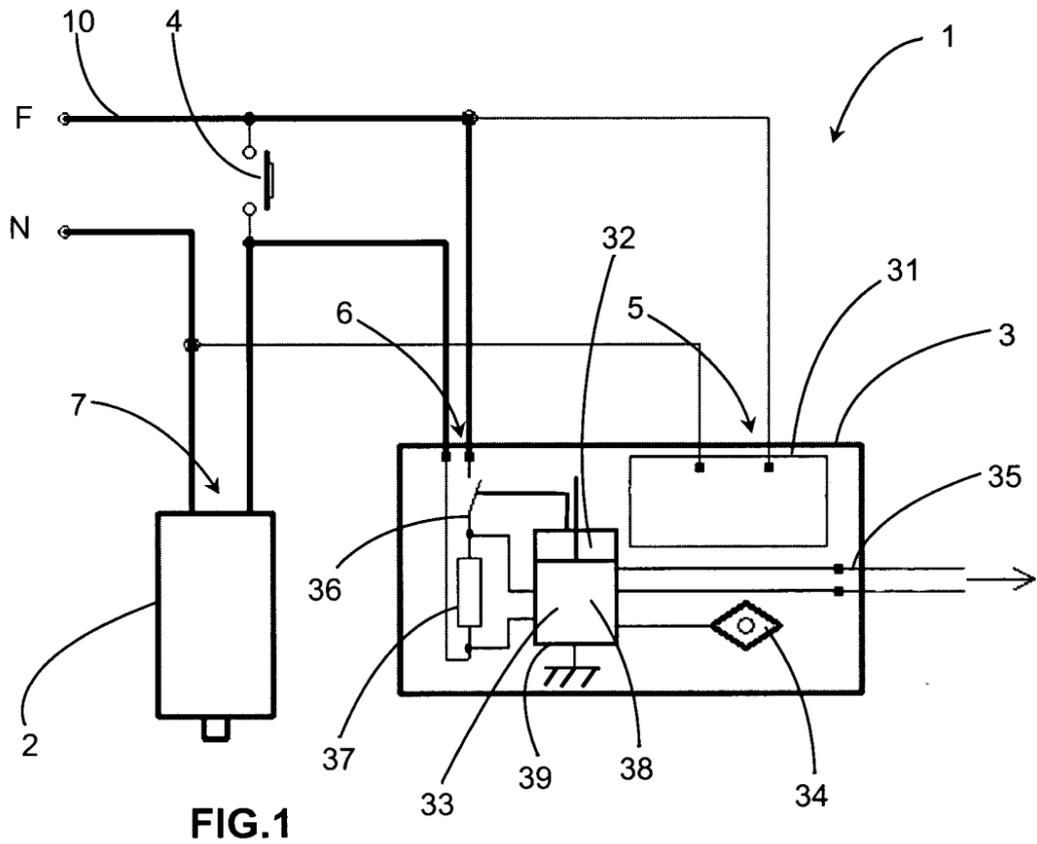


FIG.2

FIG. 3

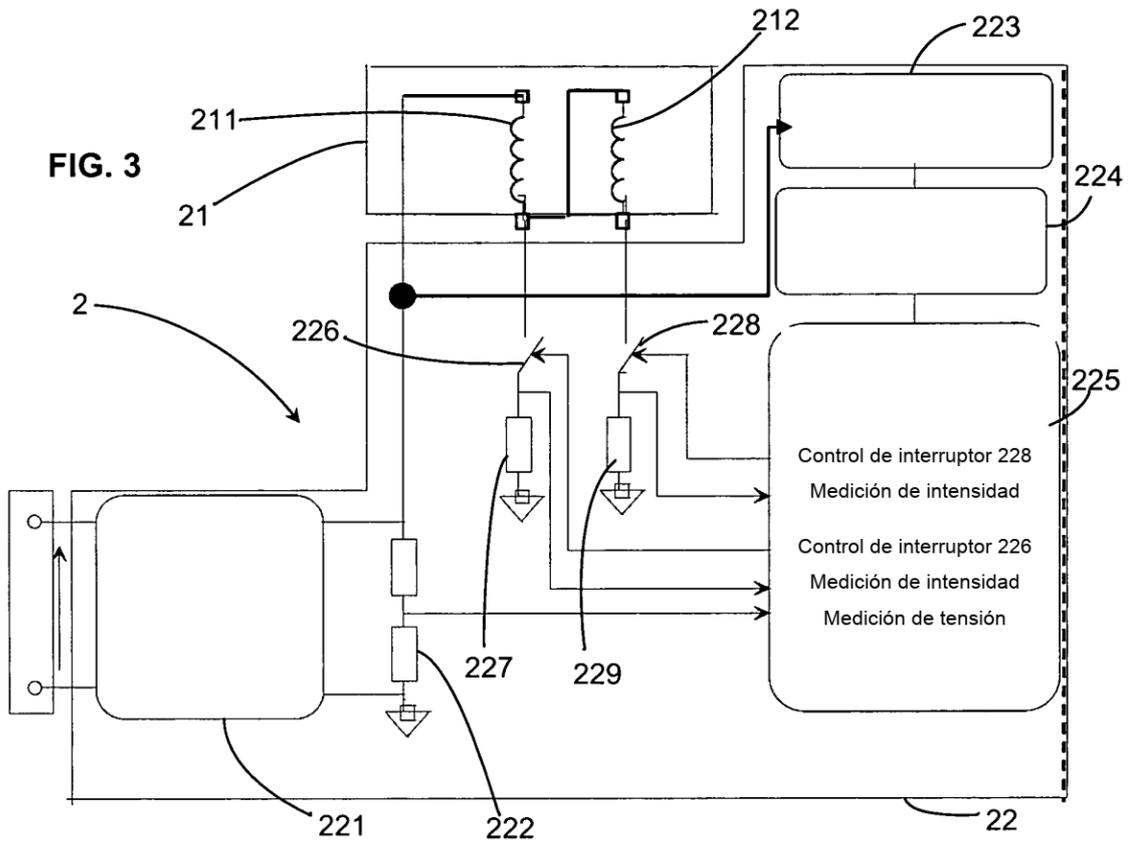
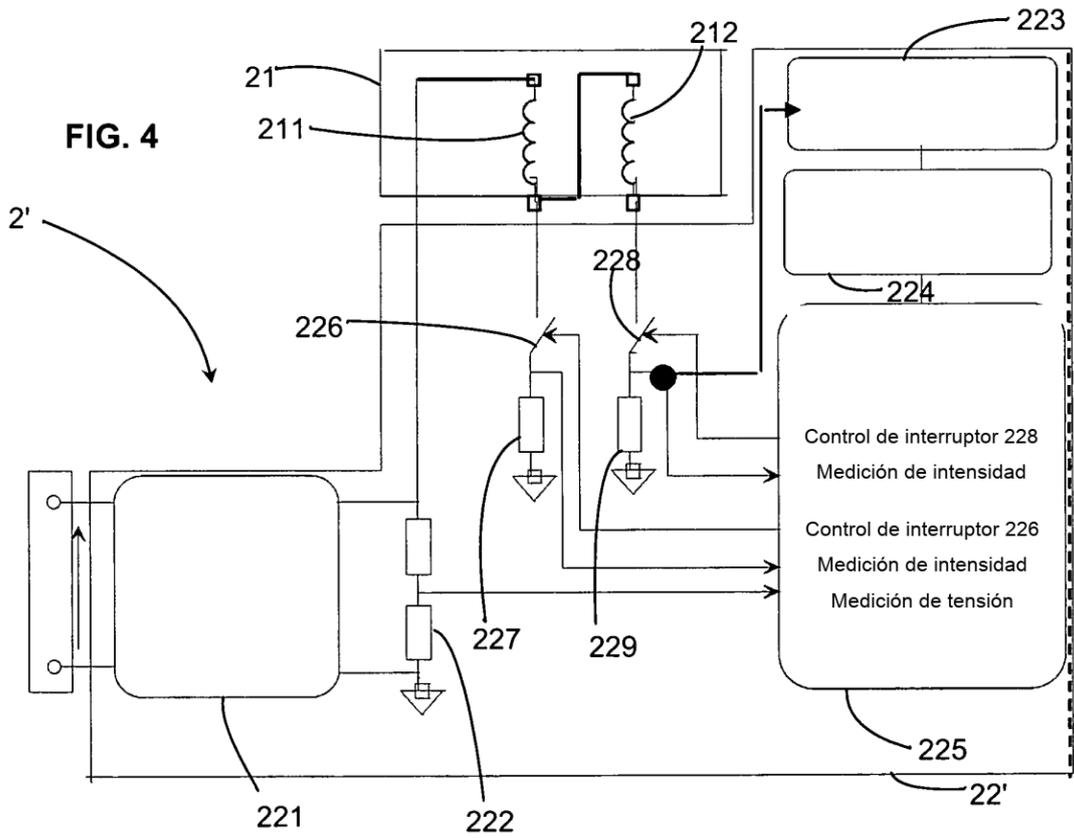


FIG. 4



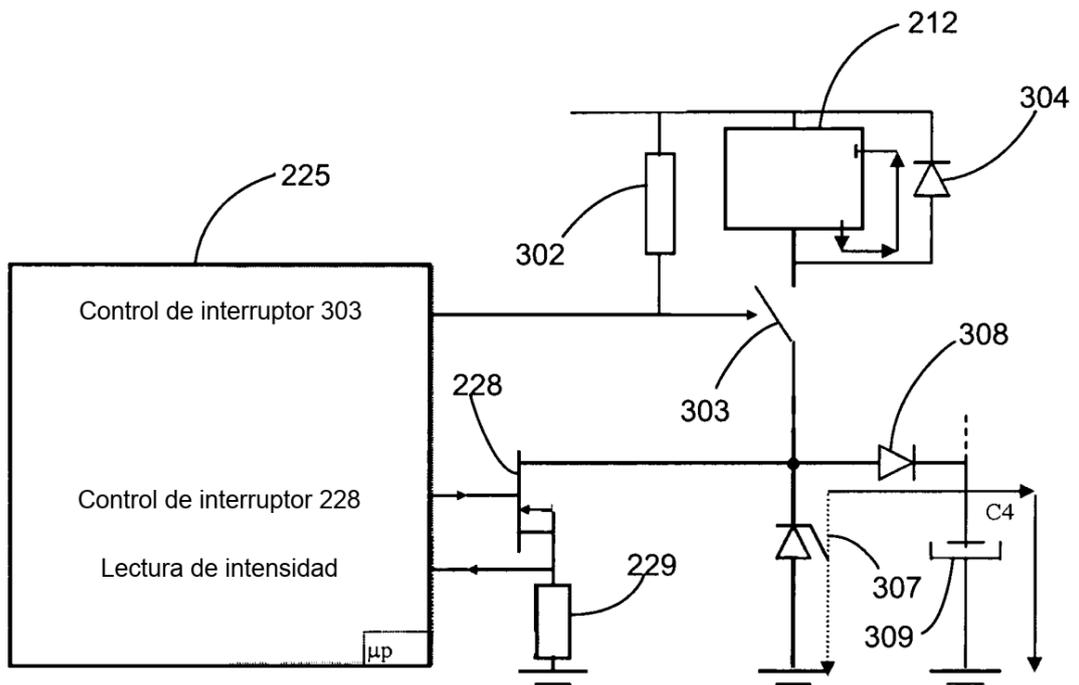


FIG.5

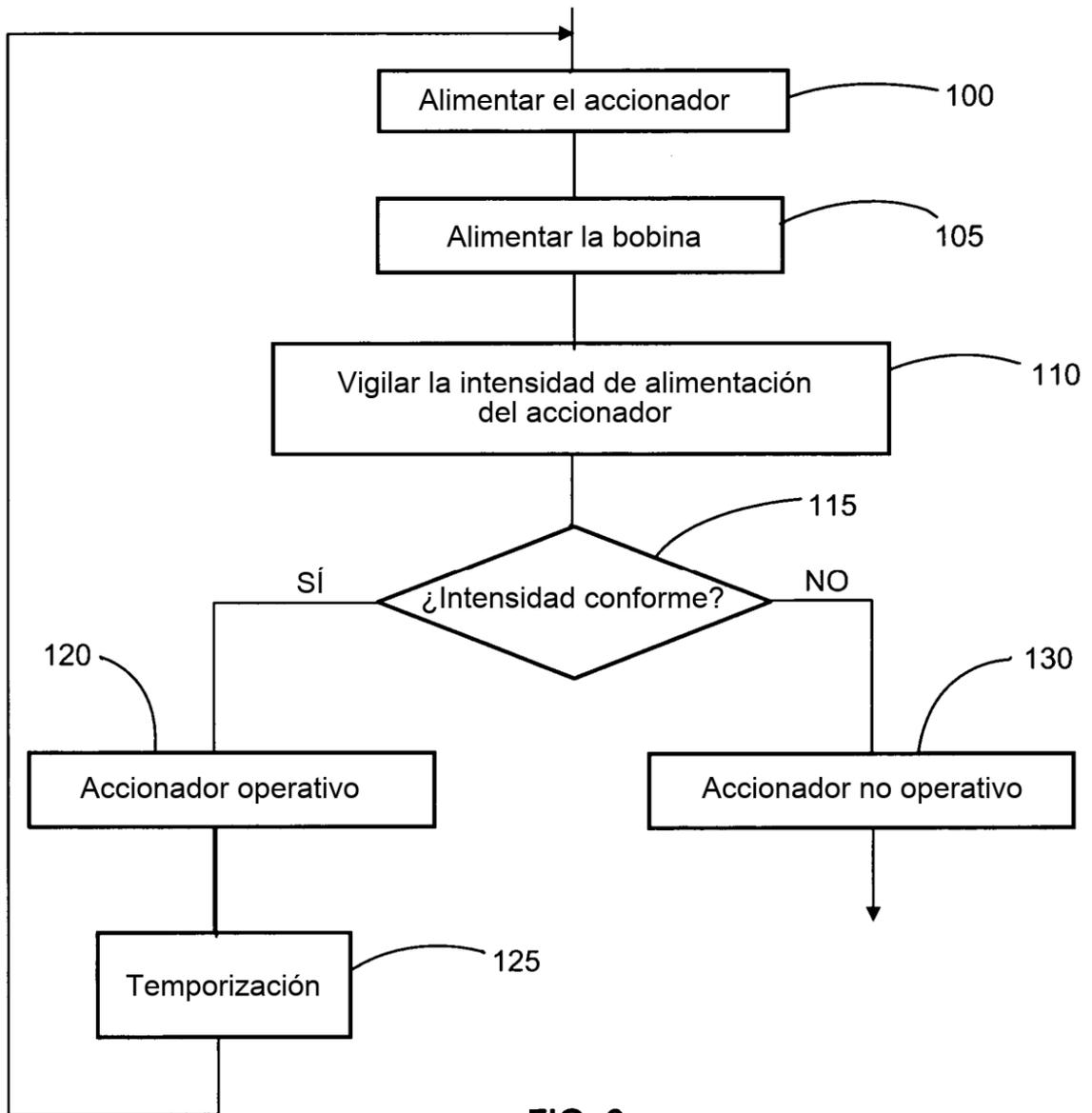


FIG. 6