

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 110**

51 Int. Cl.:

H01H 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2020** E 20198125 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** EP 3799097

54 Título: **Sistema para monitorizar un relé electromecánico, ensamblaje y método para monitorizar condiciones de operación del relé**

30 Prioridad:

26.09.2019 US 201916584271

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

13.11.2024

73 Titular/es:

**ALSTOM HOLDINGS (100.0%)
48 rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen-sur-Seine, FR**

72 Inventor/es:

**COMPTON, JOHN THOMAS;
MARTIN, JÉRÔME;
BRODIE, IAN;
FEER, MARINE y
HOU, YUNBO**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 987 110 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

Sistema para monitorizar un relé electromecánico, ensamblaje y método para monitorizar condiciones de operación del relé

5 La presente invención se refiere a un ensamblaje que comprende un relé electromecánico que incluye una porción de accionamiento que incluye una primera bobina, y a un sistema para monitorizar el relé electromecánico.

Además, la presente descripción se refiere a un método para monitorizar condiciones de operación de relé.

10 El documento WO 2018/123036 A1 describe un circuito de alisado que comprende una unidad de relé, que tiene un contacto de relé, una bobina de excitación, un sensor de temperatura y un calentador. El calentador y el sensor de temperatura se conectan a un controlador que tiene una memoria. Una unidad de determinación de anomalías determina que hay una anomalía de descarga y transmite esto a un usuario.

15 El documento US 2017/199231 A1 se refiere a un sistema que tiene un relé que incluye una bobina de relé que acciona un conmutador, véase inducido, que se mueve dependiendo de la corriente que fluye por la bobina. El sistema comprende una resistencia de medición para proporcionar un voltaje de medición proporcional a la corriente eléctrica que fluye por la bobina. El sistema incluye además un circuito de monitorización.

20 El documento US 2017/053762 A1 describe un relé con un transceptor inalámbrico en una sola pieza para la comunicación y el control.

El documento US 2018/233312 A1 se refiere a una disposición de circuito para operar al menos un relé que comprende una bobina de relé. La disposición de circuito incluye una unidad de evaluación conectada a un sensor de aceleración.

25 Los relés electromecánicos fallan o se desajustan después de operarse durante un cierto período de tiempo. Como consecuencia, debe realizarse un mantenimiento del relé para asegurar una operación continua y correcta del relé. Sin embargo, típicamente el mantenimiento del relé se realiza sin entender las condiciones de operación que ha experimentado el relé durante el intervalo de operación entre procedimientos de mantenimiento. Por consiguiente, al determinar acciones de mantenimiento deben hacerse las suposiciones más conservadoras. Por ejemplo, después de un período de operación fijo, el relé se reemplaza incluso si el número de accionamientos experimentados por el relé durante la operación es una fracción del tiempo de vida útil esperado del relé. Como otro ejemplo, un relé se pone fuera de servicio después de un período fijo de operación, se realizan procedimientos de mantenimiento para asegurar que el relé se ajusta apropiadamente y, a continuación, el relé vuelve a ponerse en servicio, incluso si la cantidad de accionamientos de relé experimentados por el relé no provocaría normalmente que el relé se desajustara. Debido a estas suposiciones conservadoras, el coste de mantenimiento del relé es significativamente más alto de lo que podría ser si las condiciones de operación de relé se tuvieran en cuenta en las decisiones de mantenimiento.

30 En los escenarios anteriores, se supone el caso más desfavorable para las condiciones de operación de relé (por ejemplo, el número máximo de accionamientos y desaccionamientos de relé), lo que conduce a un coste de mantenimiento más alto. Otro enfoque es que la entidad que inicia el accionamiento y desaccionamiento de relé, típicamente un ordenador, mantenga un registro de accionamientos de relé. Este enfoque presenta varias deficiencias con respecto a la solución descrita anteriormente, en particular el software adicional que debe incluirse para contar accionamientos de relé y algún mecanismo para asegurar que las condiciones de operación están relacionadas realmente con el relé instalado: si el relé se ha reemplazado sin restablecer el contador mantenido por el software, el contador puede indicar que el relé tiene una vida útil significativamente más alta de la que este tiene realmente.

Según un aspecto, se proporciona un ensamblaje según la reivindicación 1.

50 Según un aspecto adicional, se proporciona un método según la reivindicación 9.

Las reivindicaciones dependientes exponen realizaciones particulares de la invención.

55 Otras ventajas, características, aspectos y detalles son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes, la descripción y los dibujos.

De modo que la forma en que las características mencionadas anteriormente de la presente invención puedan entenderse en detalle, una descripción más detallada de la invención, resumida brevemente con anterioridad, puede leerse con referencia a las realizaciones. Los dibujos adjuntos se refieren a realizaciones de la invención y se describen a continuación:

60 la Figura 1 muestra esquemáticamente un relé electromecánico y un sistema para monitorizar un relé electromecánico según una realización;

65 la Figura 2 muestra esquemáticamente un relé electromecánico y un sistema para monitorizar un relé electromecánico según una realización;

la Figura 3 muestra esquemáticamente un relé electromecánico y un sistema para monitorizar un relé electromecánico según una realización;

la Figura 4 muestra esquemáticamente un relé electromecánico y un sistema para monitorizar un relé electromecánico según una realización; y

la Figura 5 muestra un diagrama de flujo de un método según una realización.

La Figura 1 muestra esquemáticamente un sistema 1 que comprende un relé electromecánico 10 y un sistema 30 para monitorizar el relé electromecánico 10 según una realización.

El relé electromecánico 10 es un conmutador operado eléctricamente. Según una realización, el relé electromecánico 10 se adapta para conmutar voltajes de entre 25V y 400V, en particular voltajes de hasta 250V.

Según realizaciones, el relé electromecánico 10 incluye uno o más conmutadores 12 y una porción 16 de accionamiento adaptada para accionar el al menos un conmutador 12. A continuación se describe solo un relé electromecánico con un conmutador. Sin embargo, la descripción también se refiere a relés con más de un conmutador.

El conmutador incluye un contacto móvil 14, que es móvil entre una posición cerrada, en la que se posibilita que fluya una corriente eléctrica entre un primer terminal 13a de conmutador y un segundo terminal 13b de conmutador, y una posición abierta, en la que se inhibe un flujo de corriente entre el primer terminal 13a de conmutador y el segundo terminal 13b de conmutador. El conmutador 12 se adapta para conmutar voltajes de entre 25V y 400V, en particular voltajes de hasta 250V, en particular con una corriente de hasta 10 A. Estos rangos de voltaje y corriente para el conmutador son ilustrativos y pueden usarse conmutadores que tienen otros rangos de voltaje y corriente en realizaciones de la invención.

Dependiendo del conmutador, el conmutador 12 puede ser un conmutador normalmente abierto con el conmutador en su posición abierta de inhibición de flujo de corriente cuando el relé electromecánico 10 está en su estado no accionado, un conmutador normalmente cerrado con el conmutador en su posición cerrada de posibilitamiento de flujo de corriente cuando el relé está en su estado no accionado, o un conmutador de dos direcciones con el contacto móvil 14 adaptado para posibilitar un flujo de corriente entre el terminal de conmutador conectado al contacto móvil y un terminal de conmutador normalmente cerrado cuando el relé está en su estado no accionado o un terminal de conmutador normalmente abierto cuando el relé está en su estado accionado. En el caso de dos direcciones, el conmutador tiene tres terminales: un terminal común para el contacto móvil, un terminal conectado al contacto normalmente cerrado y un terminal conectado al contacto normalmente abierto.

El primer terminal 13a de conmutador y el segundo terminal 13b de conmutador se adaptan para conectarse a una carga.

La porción 16 de accionamiento incluye un primer terminal 17a y un segundo terminal 17b que se conectan a una bobina 18 de relé que puede ser excitada por una corriente que fluye a través de la bobina 18 de relé. En otras palabras, la porción 16 de accionamiento también incluye la bobina 18 de relé. Además, el primer y el segundo terminales 17a, 17b se adaptan para conectarse a un dispositivo de mando (no mostrado). El dispositivo de mando se adapta para decidir si debería conmutarse el relé, por ejemplo, mediante una interacción humana accionando un botón o de forma automática.

El voltaje y la corriente necesarios para excitar la bobina 18 de relé son típicamente inferiores al voltaje y la corriente que son soportados por el conmutador 12. Por ejemplo, la bobina 18 de relé se excita aplicando a los terminales 17a y 17b un voltaje entre 9V y 15V con una corriente correspondiente entre 130 mA y 215 mA; una bobina con estas características de operación acciona un conmutador 12 que conmuta, por ejemplo, 72V a una carga que extrae 3 A a través de los terminales 13a y 13b. La corriente para excitar la bobina es una corriente continua (CC) o una corriente alterna (CA).

Según realizaciones, la porción 16 de accionamiento y el conmutador 12 se disponen en un alojamiento común 20. Los terminales 13a, 13b, 17a, 17b se extienden a través del alojamiento. En particular, la bobina 18 de relé y el contacto móvil 14 se disponen dentro del alojamiento 20.

En una realización, la bobina 18 de relé del relé electromecánico 10 se enrolla alrededor de un núcleo magnético 22. El núcleo magnético 22 es, por ejemplo, un material magnético con una permeabilidad magnética alta y, en particular, se hace de metal ferromagnético. En otras realizaciones, también pueden usarse otros materiales adecuados.

En la realización mostrada en la Figura 1, el núcleo magnético 22 se conecta a una culata 24 para guiar el campo magnético. Un inducido 26 se conecta de forma móvil a la culata 24. En un ejemplo, el inducido 26 se articula con la culata 24. El inducido 26 se conecta a través de un enlace rígido al contacto móvil 14. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el inducido 26 y el contacto móvil 14 se mueven conjuntamente. En los relés con múltiples conmutadores, el inducido se conecta a través de uno o más enlaces rígidos a una pluralidad de contactos móviles 14.

Tras la activación de la corriente de excitación aplicada al primer y al segundo terminales 17a, 17b, el inducido 26 se mueve hacia el núcleo magnético y, por lo tanto, mueve el contacto móvil 14 desde una primera posición, la posición abierta en la Figura 1, a una segunda posición, la posición cerrada en la Figura 1. En algunas realizaciones, cuando se desactiva la corriente, el inducido 26 vuelve a la primera posición debido a una fuerza elástica.

En otras realizaciones, también pueden usarse otras formas de relés electromecánicos que están usando una bobina para activar los contactos, por ejemplo, un relé de láminas en el que el contacto móvil 14 se hace de un material ferromagnético de modo que este responde directamente al campo magnético producido por la bobina 18 de relé, eliminando de este modo el inducido 26 y el enlace rígido asociado entre el inducido 16 y el contacto móvil 14.

Según realizaciones, el sistema 30 para monitorizar el relé electromecánico se dota de un primer sensor 31 para detectar una condición de operación del relé electromecánico 10. El sensor comprende una porción 32 de detección y una porción 34 de transducción conectada eléctricamente a la porción 32 de detección. La porción de transducción se conecta a al menos un controlador 36.

En algunas realizaciones, que pueden combinarse con otras realizaciones, la porción 32 de detección se adapta para detectar el campo magnético de la bobina 18 de relé. Por ejemplo, la porción 32 de detección puede incluir una bobina de sensor, que se adapta para colocarse adyacente a la bobina 18 de relé del relé electromecánico 10. La distancia de la porción 32 de detección a la bobina 18 de relé se selecciona de modo que la porción 32 de detección es capaz de detectar un cambio del campo magnético generado por la bobina 18 de relé del relé electromecánico 10, en particular cuando la bobina 18 de relé se activa con la corriente nominal. En otras palabras, la porción 32 de detección se dispone para detectar el campo magnético parásito de la bobina 18 de relé de la porción 16 de accionamiento y, por lo tanto, se adapta para detectar transiciones de relé. Una transición de relé es un accionamiento, un desaccionamiento o ambos.

En otras realizaciones, también pueden usarse otros tipos de sensores para detectar las transiciones de relé, como se explicará a continuación.

Según realizaciones que pueden combinarse con otras realizaciones descritas en la presente memoria, la porción 32 de detección, en particular la bobina del sensor de la porción 32 de detección, se coloca coaxialmente con respecto a la bobina 18 de relé de la porción 16 de accionamiento del relé electromagnético 10. En la realización mostrada en la Figura 1, la porción 32 de detección está separada en dirección axial de la bobina 18 de relé. En otra realización, la porción 32 de detección se coloca cerca de la brecha entre el núcleo magnético 22 y el inducido 26 y se orienta de modo que intercepta el campo magnético parásito que emana de la brecha durante el accionamiento y desaccionamiento del relé.

Según realizaciones, la porción 34 de transducción se adapta para amplificar la señal de detección proporcionada por la porción 32 de detección. Además o de forma alternativa, la porción 34 de transducción puede transformar las señales detectadas en señales digitales y transmitir estas señales al al menos un controlador 36.

En otras realizaciones, se omite la porción 34 de transducción y la porción 32 de detección se conecta directamente al al menos un controlador 36 y/o a través de una porción 47 de conversión como se explicará a continuación. En un caso de este tipo, el primer sensor solo incluye la porción 32 de detección.

En algunas realizaciones, el sistema 30 incluye un segundo sensor 40 para detectar una segunda condición de operación del relé electromecánico. Por ejemplo, el segundo sensor 40 es un sensor de temperatura adaptado para detectar la temperatura de operación del relé electromecánico; la temperatura de operación detectada de este modo es la temperatura ambiente a la que opera el sistema 30 o la temperatura del alojamiento común 20 del relé electromecánico 10. La temperatura detectada se usa, por ejemplo, para predecir mejor la vida útil esperada del relé electromecánico 10, debido a que una operación a temperaturas extremas reduce la vida útil del relé.

En algunas realizaciones, el segundo sensor 40 es un sensor de vibraciones adaptado para medir las vibraciones mecánicas producidas por el accionamiento y desaccionamiento del relé electromecánico 10. La vibración detectada se usa, por ejemplo, para detectar un cambio en las vibraciones mecánicas a lo largo del tiempo, siendo predictivo el cambio de un fallo incipiente en el mecanismo del relé. En una realización relacionada, el primer sensor 31 califica las mediciones de vibración proporcionadas por el segundo sensor 40 para asegurar que las mediciones de vibración están relacionadas con accionamientos/desaccionamientos de relé y no son mediciones de vibraciones ambientales procedentes del entorno de operación. El sensor de vibración en estas realizaciones puede ser, pero no se limita a, un acelerómetro.

En algunas realizaciones, se incluye una pluralidad de segundos sensores 40 para monitorizar una pluralidad correspondiente de condiciones de operación. Por ejemplo, se usa un par de sensores de temperatura, uno adaptado para medir la temperatura ambiente y otro adaptado para medir la temperatura del alojamiento común 20, para posibilitar la determinación de un aumento de temperatura del relé electromecánico 10 por encima de una temperatura ambiente. En otro ejemplo, un sensor de temperatura y un acelerómetro proporcionan tanto una medición de la temperatura de operación como una medición de vibraciones mecánicas.

5 El al menos un controlador 36 se adapta para almacenar el número de condiciones de operación detectadas del primer sensor 34 y/o el segundo sensor 40, por ejemplo, las transiciones de relé del relé electromecánico y/o la temperatura de operación en una memoria 38. En otras realizaciones, el al menos un controlador 36 también se adapta para almacenar el momento de la condición de operación detectada o percibida en la memoria, en particular el momento de la transición de relé, en particular del accionamiento y/o desaccionamiento, y/o el momento de la temperatura medida. En algunas realizaciones, el al menos un controlador se adapta para almacenar el número de transiciones de relé en la memoria 38.

10 En algunas realizaciones, la memoria 38 se adapta para incluir un identificador de relé, por ejemplo, un identificador singular, el tipo de relé, el instalador del relé, la fecha de instalación del relé, resultados de prueba de relé, condiciones de operación de relé nominales y/o límites de condiciones de operación de relé.

15 Según el ejemplo, la memoria 38 se adapta para mantener un historial de condiciones de operación de relé. En otros ejemplos, la memoria se adapta para almacenar las condiciones de operación durante un intervalo de tiempo predefinido, por ejemplo, el número de transiciones de relé dentro de ese intervalo de tiempo predefinido. Por ejemplo, el intervalo predefinido puede empezar en una última transmisión de condiciones de operación.

20 Según algunas realizaciones, la memoria 38 es una EEPROM (memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente).

25 Según algunas realizaciones, el sistema 30 incluye al menos un transceptor 42 conectado a una antena 44. El transceptor 42 se adapta para transmitir datos, en particular una o más condiciones de operación y/o el identificador de relé, y para recibir datos, por ejemplo, solicitando la transmisión de una o más condiciones de operación y/o el identificador de relé. En otras palabras, el transceptor 42 incluye un transmisor y un receptor.

30 En una realización, el transceptor 42 se adapta para recibir una señal de que debería transmitirse el número de condiciones de operación de relé, por ejemplo, el número de transiciones de relé, en particular el número de accionamientos y/o desaccionamientos del relé electromecánico. A continuación, el transceptor se adapta para transmitir las condiciones de operación respectivas. Además, el transceptor se adapta para transmitir el identificador de relé, en particular además de las condiciones de operación de relé.

35 En lugar de un transceptor 42, puede usarse solo un transmisor en todas las realizaciones descritas en la presente memoria. En un caso de este tipo, la transmisión de la al menos una condición de operación puede activarse manualmente, por ejemplo, accionando un botón, un contacto electrónico o similar.

40 El sistema 30 comprende además una fuente 46 de alimentación. La fuente 46 de alimentación incluye la porción 32 de detección y una porción 47 de conversión. La fuente 46 de alimentación se adapta para proporcionar energía al menos a la porción 34 de transducción, al al menos un controlador 36 y al al menos un transceptor 42. Según la realización de la Figura 1, la porción 47 de conversión se conecta eléctricamente a la porción 32 de detección, que proporciona energía a la fuente 46 de alimentación durante la detección del accionamiento del relé electromecánico 10.

45 Por ejemplo, en el caso de que la porción 32 de detección incluya una bobina de sensor, se genera o se induce una corriente en la porción 32 de detección debido al accionamiento de la bobina 18 de relé de la porción 16 de accionamiento. En otras palabras, el cambio del campo magnético generado por la bobina 18 induce una corriente en la porción 32 de detección del primer sensor 31 y la fuente 46 de alimentación. A continuación, la porción 47 de conversión se adapta para transformar la corriente generada en una corriente capaz de alimentar al menos la porción 34 de transducción, el al menos un controlador 36 y el al menos un transceptor 42. Por ejemplo, la porción 47 de conversión puede incluir un convertidor de CA/CC. La fuente 46 de alimentación posibilita un soporte de energía fiable, debido a que no depende de fuentes de alimentación externas ni es necesario que se recargue.

50 Por lo tanto, según realizaciones, la fuente 46 de alimentación y el al menos un primer sensor 31 comparten un elemento común, en el presente caso la porción 32 de detección.

55 En una realización de este tipo, la porción 32 de detección no solo se dispone para detectar condiciones de relé como las transiciones de relé, en particular accionamientos y/o desaccionamientos, sino también para proporcionar energía al sistema 30 para monitorizar el relé electromecánico al menos durante las transiciones de relé.

60 En algunas realizaciones, la porción de detección puede producir un impulso eléctrico en el accionamiento de relé y un impulso eléctrico complementario en el desaccionamiento de relé, y la porción 47 de conversión produce una energía momentánea correspondiente en cada uno del accionamiento de relé y el desaccionamiento de relé. En una variante de una realización de este tipo, la energía momentánea proporcionada al controlador 36 es interpretada por el controlador como un accionamiento o desaccionamiento del relé electromecánico 10, con el controlador almacenando el suceso de transición de relé en la memoria 38. En otras palabras, el controlador 36 interpreta cada suceso de encendido como una transición de relé y usa la energía momentánea proporcionada por la porción 32 de detección y la porción 47 de conversión para procesar el suceso y almacenar este en la memoria 38. En una realización

65

de este tipo, la función de la porción 34 de transducción no es proporcionada por un elemento separado sino que se incorpora en la porción 47 de conversión.

5 El sistema 30 para monitorizar el relé electromecánico comprende además un alojamiento 48. El alojamiento rodea la porción 32 de detección, la porción 34 de transducción opcional, el al menos un controlador 36, el transceptor 42, el sensor 40 de temperatura y la antena 44.

10 El sensor 40 de temperatura, la porción 32 de detección y/o la antena 44 pueden disponerse, en una realización alternativa, fuera del alojamiento 48 del sistema 30.

15 El alojamiento comprende unos dispositivos de fijación, por ejemplo, abrazaderas o un pegamento, adaptados para fijar el alojamiento 48 al alojamiento 20 del relé electromecánico 10, de modo que la porción 32 de detección se adapta para detectar o percibir una transición de relé. Por ejemplo, la porción 32 de detección se alinea, como se ha descrito anteriormente, con respecto a la bobina 18 de relé de la porción 16 de accionamiento. En otras realizaciones, por ejemplo, en el caso de que la porción 32 de detección se disponga fuera del alojamiento 48, la porción 32 de detección se aplica al exterior del alojamiento 20 de relé, de modo que la porción 32 de detección se adapta para detectar una transición del relé, por ejemplo, para detectar el cambio del campo magnético de la bobina 18 de relé de la porción 16 de accionamiento.

20 En algunas realizaciones, que pueden combinarse con otras realizaciones descritas en la presente memoria, el alojamiento 48 del sistema 30 se amolda al alojamiento 20 del relé electromecánico para permitir que la porción 32 de detección detecte una transición del relé. Por ejemplo, la porción 32 de detección se alinea con la bobina 18 de relé de la porción 16 de accionamiento, de modo que la porción de detección puede detectar el campo magnético de la bobina 18 si la bobina 18 se activa con una corriente nominal que fluye a través de la misma.

25 En otras realizaciones, que pueden combinarse con otras realizaciones descritas en la presente memoria, el sistema 30 para monitorizar un relé electromecánico y el relé 10 se disponen en un alojamiento común.

30 La Figura 1 muestra adicionalmente un dispositivo remoto 50, que se adapta para recibir la señal transmitida por el transceptor 42, en donde la señal incluye al menos una condición de relé, por ejemplo, al menos una transición de relé, el número de transiciones de relé y/o al menos una temperatura de operación.

35 En algunas realizaciones, que pueden combinarse con otras realizaciones descritas en la presente memoria, la conexión de comunicación entre el transceptor 42 y el dispositivo remoto 50 puede lograrse con una conexión inalámbrica, por ejemplo, a través de NFC (comunicación de campo cercano), RFID (identificación por radiofrecuencia), Bluetooth, WiFi y/o una red de malla. En otras realizaciones, o adicionalmente, la conexión de comunicación entre el transceptor 42 y el dispositivo remoto 50 se logra con una conexión cableada, por ejemplo, a través de un USB (bus serie universal), bus de campo, Ethernet o similar.

40 En algunas realizaciones, el transceptor 42 puede omitirse, si el al menos un controlador 36 tiene en sí mismo las capacidades de comunicación para emitir y recibir señales, por ejemplo, en el caso de que las capacidades del transceptor estén integradas en el al menos un controlador 36.

45 La Figura 2 muestra otra realización de la invención. Los mismos signos de referencia se refieren a las mismas características que en la realización de la Figura 1.

En la realización de la Figura 2, se proporciona una fuente 46a de alimentación interna.

50 Según realizaciones, la fuente 46a de alimentación interna puede incluir una fuente de alimentación continua como una batería o un condensador. La fuente 46a de alimentación interna puede incluir además algunos sistemas de circuitos eléctricos para regular la fuente de alimentación. En otras palabras, el suministro de energía es independiente de la bobina 18 de relé o de una corriente que acciona la bobina 18 de relé. La fuente 46a de alimentación interna es, por lo tanto, un suministro de energía continuo. La fuente 46a de alimentación se adapta para proporcionar energía al menos a la porción 34 de transducción, al al menos un controlador 36 y/o al al menos un transceptor 42.

55 En otras realizaciones, la fuente 46a de alimentación interna incluye un generador electromecánico adaptado para producir electricidad a partir de vibraciones mecánicas del relé 10. Por ejemplo, las vibraciones mecánicas son provocadas por un accionamiento o desaccionamiento del relé o de la bobina 18 de relé. En otro ejemplo, las vibraciones mecánicas son una parte natural del entorno de operación, como puede ser el caso si el relé 10 y el sistema 30 de monitorización asociado se instalan en un vehículo tal como un automóvil, un tren o un ascensor.

60 Según un ejemplo adicional, que puede combinarse con otras realizaciones descritas en la presente memoria, la fuente 46a de alimentación interna se conecta a la antena 44 y recibe energía desde el dispositivo remoto 50, por ejemplo, en el caso de que se proporcione una conexión de NFC o RFID entre el dispositivo remoto y el transceptor 42.

65 En algunas realizaciones, se combinan diferentes fuentes de alimentación, en particular se combinan diferentes tipos de fuentes de alimentación. Por ejemplo, un tipo de fuente de alimentación depende de la fuente de la energía. Un

5 primer tipo de fuente de alimentación depende de la activación de la bobina de relé, como la fuente 46 de alimentación de la Figura 1 o el generador electromecánico descrito anteriormente. Un segundo tipo de fuente de alimentación es una fuente de alimentación continua como una batería o un condensador. Un tercer tipo de fuente de alimentación recibe energía eléctrica desde el dispositivo remoto, por ejemplo, en el caso de una conexión de NFC o RFID o una conexión física a través de un conector de comunicación como USB.

10 En un ejemplo de una combinación de diferentes fuentes de alimentación, se combinan la fuente 46a de alimentación interna, en particular la fuente de alimentación continua de la Figura 2, y una fuente de alimentación que depende de la activación de la bobina 18 de relé, en particular la fuente 46 de alimentación de la Figura 1. Por ejemplo, la fuente de alimentación continua interna puede cargarse mediante una fuente de alimentación que depende de la activación de la bobina 18 de relé, por ejemplo, mediante la energía proporcionada a la porción 32 de detección. En un caso de este tipo, el primer tipo de fuente de alimentación se combina con el segundo tipo de fuente de alimentación. En otro ejemplo, el segundo y el tercer tipo de fuente de alimentación pueden combinarse, de modo que, por ejemplo, el segundo tipo de fuente de alimentación se carga mediante el tercer tipo de fuente de alimentación.

15 También pueden combinarse el primer y el tercer tipo de fuente de alimentación. En un caso de este tipo, durante la activación del relé 10, la energía se proporciona a través del primer tipo de fuente de alimentación y, durante la transmisión de la condición de operación de relé por el transceptor 42 (o el al menos un controlador 36), la energía es proporcionada por el tercer tipo de fuente de alimentación.

20 Según otras realizaciones, se proporcionan diferentes fuentes de alimentación o diferentes tipos de fuentes de alimentación para alimentar diferentes porciones del sistema 30. Por ejemplo, una primera fuente de alimentación o el primer tipo de fuente de alimentación se proporciona para alimentar el al menos un primer sensor 31 y el controlador 36, y una segunda fuente de alimentación, por ejemplo, el segundo y/o el tercer tipo de fuente de alimentación se proporciona para el transceptor 42. En un ejemplo, la primera fuente de alimentación puede ser la fuente 46 de alimentación o la fuente 46a de alimentación interna, mientras que la segunda fuente de alimentación es proporcionada por un lector de RFID o una conexión de bus, cuando el dispositivo externo lee o solicita las condiciones de operación almacenadas. En otro ejemplo, la primera fuente de alimentación puede ser la fuente 46 de alimentación y la segunda fuente de alimentación puede ser la fuente 46a de alimentación interna.

30 La Figura 3 muestra otra realización. Los mismos signos de referencia se refieren a las mismas características que en la realización de la Figura 1.

35 En la realización de la Figura 3, se proporciona una fuente 46b de alimentación. La fuente 46b de alimentación se adapta para proporcionar energía al menos a la porción 34 de transducción, al al menos un controlador 36 y/o al al menos un transceptor 42.

40 La fuente 46b de alimentación incluye conexiones al primer y al segundo terminales 17a, 17b y una porción 47b de conversión. En otras palabras, la porción de conversión se conecta al primer y al segundo terminales 17a, 17b para obtener energía durante la activación del relé electromecánico. En otras palabras, la fuente 46b de alimentación se conecta en paralelo a la bobina 18 de relé de la porción de activación 16 del relé electromecánico 10. La fuente 46b de alimentación depende de la activación de la bobina de relé y, por lo tanto, corresponde al primer tipo de fuentes de alimentación. En esta realización, el relé 10 y el sistema para monitorizar el relé electromecánico 30 se disponen en un alojamiento común 48a. La porción 47b de conversión se adapta para transformar la corriente generada en una corriente capaz de alimentar al menos la porción 34 de transducción, el al menos un controlador 36 y/o el al menos un transceptor 42. Por ejemplo, la porción 47b de conversión puede incluir un convertidor de CA/CC o un convertidor de CC/CC.

50 En otras realizaciones, la fuente 46a de alimentación interna de la Figura 2 y la fuente 46b de alimentación de la Figura 3 pueden combinarse. Por ejemplo, la fuente de alimentación interna puede cargarse mediante la energía proporcionada por los terminales 17a, 17b, como ya se explicó con respecto a la Figura 2.

55 En algunas realizaciones, que pueden combinarse con otras realizaciones descritas en la presente memoria, en el caso de que la corriente pueda ser directamente utilizable por la porción de transducción, el al menos un controlador 36 y/o el al menos un transceptor 42, puede omitirse la porción 47b de conversión.

60 En algunas realizaciones según la invención, el al menos un primer sensor 31 puede usar la conexión de la fuente 46b de alimentación al primer y al segundo terminales 17a, 17b para detectar las transiciones del relé electromecánico. En un caso de este tipo, el primer sensor y la fuente 46b de alimentación comparten un elemento común, en concreto, la conexión al primer y al segundo terminales 17a, 17b.

65 En algunas realizaciones, la conexión de la fuente 46b de alimentación al primer y al segundo terminales 17a, 17b se logra mediante un cableado externo. Por ejemplo, un relé está configurado para enchufarse en un receptáculo que proporciona soporte mecánico para el relé y conexión eléctrica entre los terminales 13a, 13b, 17a y 17b y un cableado de carga y control correspondiente; en una realización que tiene un relé en receptáculo de este tipo, la fuente 46b de alimentación se dota de su propio par de terminales que se enchufan en terminales de unión dedicados en el receptáculo de relé, con la conexión entre los terminales de la fuente 46b de alimentación y el primer y el segundo

terminales 17a, 17b proporcionada por un cableado contenido dentro del propio receptáculo o por un cableado externo al receptáculo. En otro ejemplo, se interpone una almohadilla mecánicamente amoldable y eléctricamente no conductora entre el relé y el receptáculo de relé para asegurar que el relé se sujeta firmemente en su lugar cuando se instala en el receptáculo; en una realización que incluye una almohadilla de este tipo, unos conductores eléctricos se disponen sobre la superficie de la almohadilla o se embeben dentro de la almohadilla para proporcionar la conexión entre la fuente 46b de alimentación y el primer y el segundo terminales 17a, 17b.

La Figura 4 muestra otra realización. Los mismos signos de referencia se refieren a las mismas características que en las otras realizaciones.

En la realización de la Figura 4, la porción 32a de detección del primer sensor 31 se materializa como un sensor de corriente, adaptado para detectar la corriente usada para el accionamiento de la bobina 18. Por ejemplo, la porción 32a de detección puede ser un sensor de efecto Hall o una pinza amperimétrica. El tipo de sensor depende de la corriente usada para activar la bobina 18 de relé de la porción 16 de accionamiento, es decir si la corriente es corriente alterna (CA) o corriente continua (CC).

En otras realizaciones, el sensor 31 se adapta para conectarse eléctricamente al primer y al segundo terminal 17a, 17b y se adapta para medir el voltaje entre el primer y el segundo terminales 17a, 17b. En otras palabras, el sensor 31 se adapta para medir el voltaje de la bobina 18 de la porción 16 de accionamiento.

Además, en la realización de la Figura 4, el núcleo 22 de la bobina 18 de relé se dota de una segunda bobina 52, que se conecta eléctricamente a la porción 47b de conversión. En otras palabras, la bobina 18 y la segunda bobina 52 comparten un núcleo común 22. Esto posibilita una transmisión eficaz de energía eléctrica desde la bobina 18 a la segunda bobina 52. En otras palabras, la bobina 18 y la segunda bobina 52 están separadas y son independientes entre sí. En esta realización, la fuente 46c de alimentación incluye la segunda bobina 52 y la porción 47c de conversión.

En algunas realizaciones de la Figura 4 según la invención, el primer sensor 31 y la fuente 46c de alimentación comparten elementos en común. Por ejemplo, la porción 32a de detección se conecta a la segunda bobina 52, usando de este modo la segunda bobina 52 para proporcionar energía al sistema 30 de monitorización y para detectar accionamientos y desaccionamientos del relé electromecánico 10. En otro ejemplo, la porción 47c de conversión se conecta a la porción 32a de detección, en donde la porción 32a de detección se adapta para detectar la corriente usada para el accionamiento de la bobina 18; en una realización que tiene esta disposición, la porción 32a de detección tiene la forma de una bobina enrollada alrededor del conductor desde el primer terminal 17a, en donde la energía eléctrica proporcionada a la porción 47c de conversión es de CA si la señal de control proporcionada al primer y al segundo terminales 17a, 17b es de CA o es un impulso en el accionamiento o desaccionamiento del relé si la señal de control es de CC.

La fuente 46c de alimentación se adapta para proporcionar energía al menos a la porción 34 de transducción, al al menos un controlador 36 y/o al al menos un transceptor 42.

En algunas realizaciones, que pueden combinarse con otras realizaciones descritas en la presente memoria, el primer sensor 31 incluye un sensor de vibraciones adaptado para detectar las vibraciones mecánicas del relé, en particular generadas por una transición del relé electromecánico. En un caso de este tipo, el primer sensor puede compartir un elemento con la fuente 46a de alimentación, en concreto, el generador electromecánico. Como se ha analizado anteriormente con respecto al segundo sensor 40, el primer sensor 31 es un sensor de vibraciones adaptado para medir las vibraciones mecánicas producidas por el accionamiento y desaccionamiento del relé electromecánico 10. La vibración detectada se usa, por ejemplo, para detectar un cambio en las vibraciones mecánicas a lo largo del tiempo, siendo predictivo el cambio de un fallo incipiente en el mecanismo del relé. El sensor de vibración en estas realizaciones puede ser, pero no se limita a, un acelerómetro.

La Figura 5 muestra esquemáticamente un diagrama de flujo de un método.

En el recuadro 100 se proporciona un sistema 30 para monitorizar un relé electromecánico, en donde el relé electromecánico incluye una bobina 18 de relé para accionar al menos un conmutador 12. Por ejemplo, el sistema 30 se acopla a un relé electromecánico existente. En otras realizaciones, el sistema 30 y el relé electromecánico se disponen en un alojamiento común 48a.

En el recuadro 102 se mide una condición de operación del relé electromecánico 10, en donde un sensor 31, 40 es adyacente o se acopla al relé electromecánico. La condición de operación puede ser, por ejemplo, la transición del relé electromecánico o la temperatura de operación del relé.

En el recuadro 104, almacenar la condición de operación medida en la al menos una memoria, por ejemplo, la memoria 38. En una realización, la condición de operación se almacena con una marca de tiempo.

En el recuadro 106, la condición de operación medida almacenada se transmite a un dispositivo remoto 50. Por ejemplo, para ese fin el controlador 36 puede leer una o más condiciones de operación de la memoria 38, proporcionar las condiciones de operación leídas al transceptor 42, el cual transmite, a su vez, las condiciones de operación al

dispositivo remoto 50. En algunas realizaciones, el dispositivo remoto 50 ha enviado de antemano una consulta al sistema 30 para obtener las condiciones de operación. En otras realizaciones, la transmisión se activa mediante un botón accionado.

5 Al contar transiciones de relé, en particular accionamientos y/o desaccionamientos, u otras condiciones de operación de relé, tales como temperatura de operación de relé, almacenar las condiciones de operación durante un intervalo de operación de relé y permitir la recuperación de la condición de operación almacenada después del intervalo de operación de relé, las condiciones de operación experimentadas por el relé están disponibles para su uso en la toma de decisiones de mantenimiento con respecto al relé

10

En la presente descripción, se usa un historial de condiciones de operación reales del relé para tomar decisiones de mantenimiento. La función de monitorización de condiciones de relé se ubica conjuntamente a nivel físico con un relé dado, evitando de este modo el software adicional en la entidad que controla el relé; y el almacenamiento de las condiciones de operación de relé también está directamente asociado y ubicado conjuntamente con la función de monitorización, asegurando de este modo que las condiciones de operación registradas son aplicables directamente al relé en cuestión.

15

En algunos ejemplos de implementación, cualquier característica de cualquier realización descrita en la presente memoria puede usarse en combinación con cualquier característica de cualquier otra realización descrita en la presente memoria.

20

REIVINDICACIONES

1. - Un ensamblaje que comprende:
 - 5 un relé electromecánico (10) que incluye una porción (16) de accionamiento que incluye una bobina (18) de relé para accionar al menos un conmutador (12); y
un sistema (30) para monitorizar un relé electromecánico (10), comprendiendo el sistema:
 - 10 al menos un sensor (31) adaptado para medir una condición de operación del relé electromecánico, en donde el sensor se dispone adyacente o acoplado al relé electromecánico;
al menos un controlador (36) conectado comunicativamente al al menos un sensor y a la al menos una memoria (38), en donde el al menos un controlador se adapta para almacenar la condición de operación medida en la al menos una memoria; y
al menos un transmisor (42), conectado operativamente al al menos un controlador (36), en donde el transmisor se adapta para transmitir la condición de operación medida almacenada a un dispositivo remoto (50),
 - 20 caracterizado porque el sistema comprende además al menos una fuente (46, 46a, 46b, 46c) de alimentación adaptada para alimentar al menos un elemento elegido de entre el al menos un sensor, el al menos un controlador y el al menos un transmisor, en donde la al menos una fuente (46, 46a, 46b, 46c) de alimentación y el al menos un sensor (31) comparten al menos una porción (32) de detección,
 - 25 en donde la porción de detección se selecciona de entre: una conexión paralela a los terminales (17a, 17b) 2. de la bobina de relé, una bobina de sensor dispuesta para generar una corriente cuando se activa la bobina del relé, un generador electromecánico para producir electricidad a partir de vibraciones mecánicas del relé provocadas por una transición del conmutador, un sensor de voltaje que detecta el voltaje aplicado a la bobina de relé, y un sensor de corriente que detecta la corriente aplicada a la bobina de relé.
- 30 2. - Ensamblaje según la reivindicación 1, en donde el al menos un sensor (31) se adapta para detectar una transición del al menos un relé (10), en donde el controlador se adapta para almacenar al menos uno elegido de entre: el número de transiciones en la al menos una memoria, la transición y el tiempo de una transición.
- 35 3. Ensamblaje según la reivindicación 1 o 2, en donde el al menos un sensor (31) se adapta para detectar al menos una de una activación y una desactivación de la al menos una bobina del relé electromecánico, en donde, en particular, el al menos un sensor se adapta para medir al menos uno elegido de entre: los cambios en el campo magnético de la bobina del relé electromecánico, la corriente suministrada a la bobina del relé electromecánico, el voltaje de suministro de la bobina del relé electromecánico, y vibraciones mecánicas del relé electromecánico provocadas por una transición del relé electromecánico.
- 40 4. - Ensamblaje según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un transmisor (42) se adapta para transmitir la condición de operación de medida almacenada a través de una conexión cableada o una conexión inalámbrica.
- 45 5. - Ensamblaje según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos dos tipos diferentes de fuente (46, 46a, 46b, 46c) de alimentación, en donde el tipo diferente de fuente (46, 46a, 46b, 46c) de alimentación se elige de entre un segundo tipo de fuente de alimentación que es una fuente de alimentación continua, y un tercer tipo de fuente de alimentación que recibe energía eléctrica desde el dispositivo remoto adaptado para recibir la al menos una condición de operación transmitida desde el al menos un transmisor.
- 50 6. - Ensamblaje según la reivindicación 5, en donde
 - 55 el segundo tipo de fuente de alimentación incluye un elemento elegido de entre una batería y un condensador; y/o
el tercer tipo de fuente de alimentación se elige de entre: una conexión de NFC, una conexión de RFID, una conexión cableada a través de un conector de comunicación y una conexión de USB.
- 60 7. - El ensamblaje según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el relé electromecánico (10) y el sistema (30) para monitorizar el relé electromecánico se disponen en un alojamiento común.
8. - El ensamblaje según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el sistema (30) para monitorizar el relé electromecánico (10) se adapta para fijarse al relé electromecánico.
- 65 9. - Un método para monitorizar condiciones de operación de relé que comprende las etapas de:

proporcionar un sistema (30) para monitorizar un relé electromecánico a un relé electromecánico (10), en donde el relé electromecánico incluye una bobina para accionar al menos un conmutador, comprendiendo el sistema al menos un sensor (31, 40) adaptado para medir una condición de operación del relé electromecánico, en donde el sensor se dispone adyacente o acoplado al relé electromecánico, al menos un controlador (36) conectado comunicativamente al al menos un sensor y a la al menos una memoria, en donde el al menos un controlador se adapta para almacenar la condición de operación medida en la al menos una memoria; y al menos un transmisor (42), conectado operativamente al al menos un controlador (36), en donde el transmisor se adapta para transmitir la condición de operación medida almacenada a un dispositivo remoto, en donde el sistema comprende además al menos una fuente (46, 46a, 46b, 46c) de alimentación adaptada para alimentar al menos un elemento elegido de entre el al menos un sensor, el al menos un controlador y el al menos un transmisor, en donde la al menos una fuente (46, 46a, 46b, 46c) de alimentación y el al menos un sensor (31) comparten al menos una porción de detección, en donde la porción de detección se selecciona de entre: una conexión paralela a los terminales de la bobina de relé, una bobina de sensor dispuesta para generar una corriente cuando se activa la bobina del relé, un generador electromecánico para producir electricidad a partir de vibraciones mecánicas del relé provocadas por una transición del conmutador, un sensor de voltaje que detecta el voltaje aplicado a la bobina de relé, y un sensor de corriente que detecta la corriente aplicada a la bobina de relé;

5

10

15

20

medir al menos una condición de operación del relé electromecánico (10), en donde el sensor es adyacente o se acopla al relé electromecánico;

almacenar la al menos una condición de operación medida en al menos una memoria (38);

transmitir al menos una condición de operación medida almacenada a un dispositivo remoto (50).

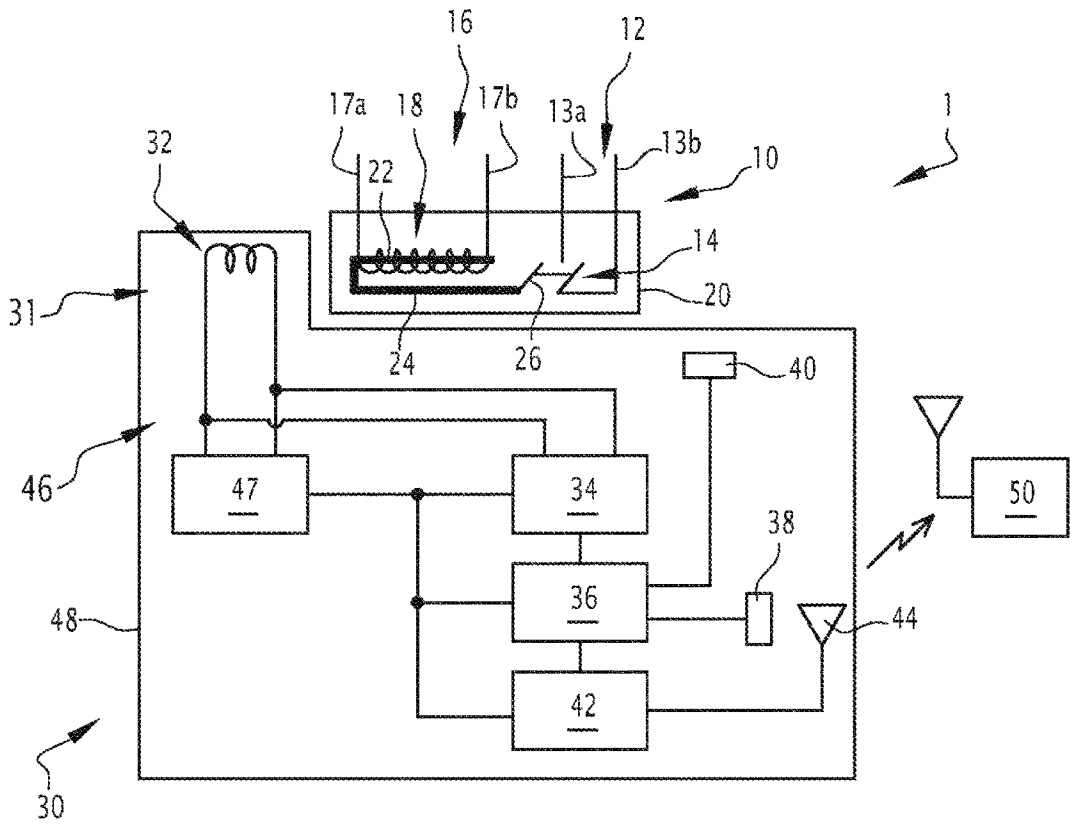


Figura 1

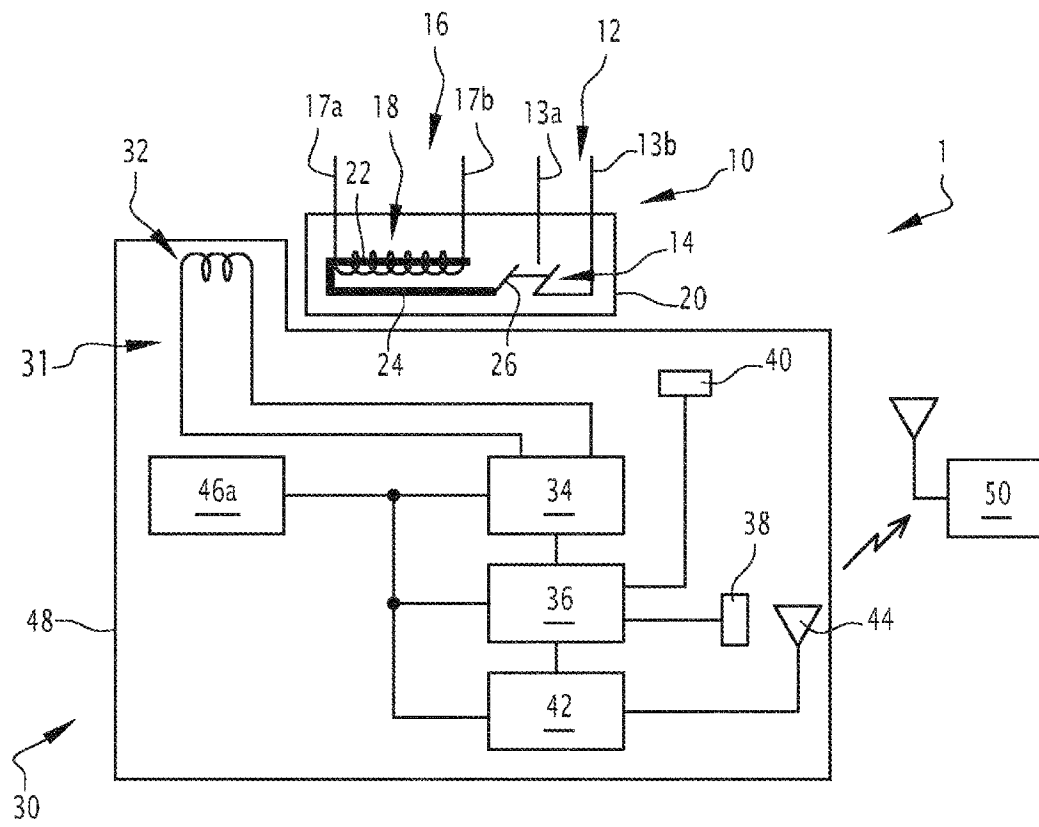


Figura 2

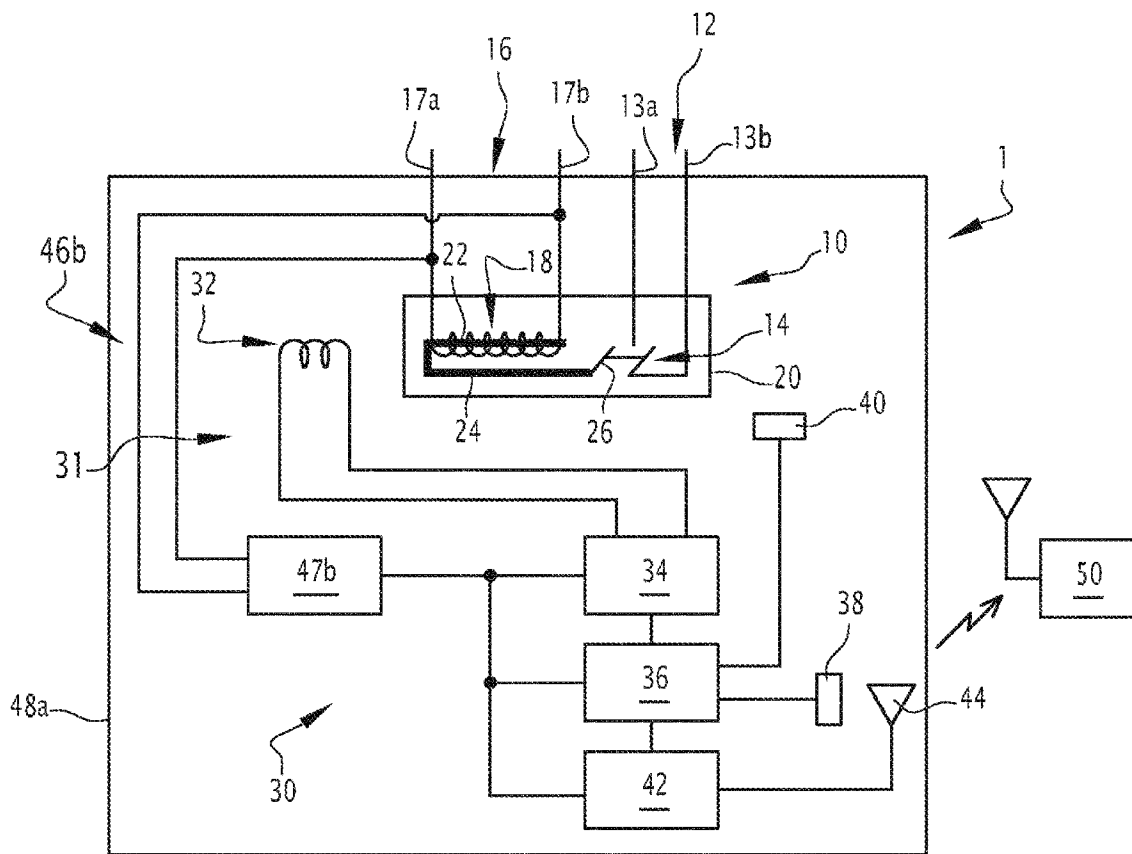


Figura 3

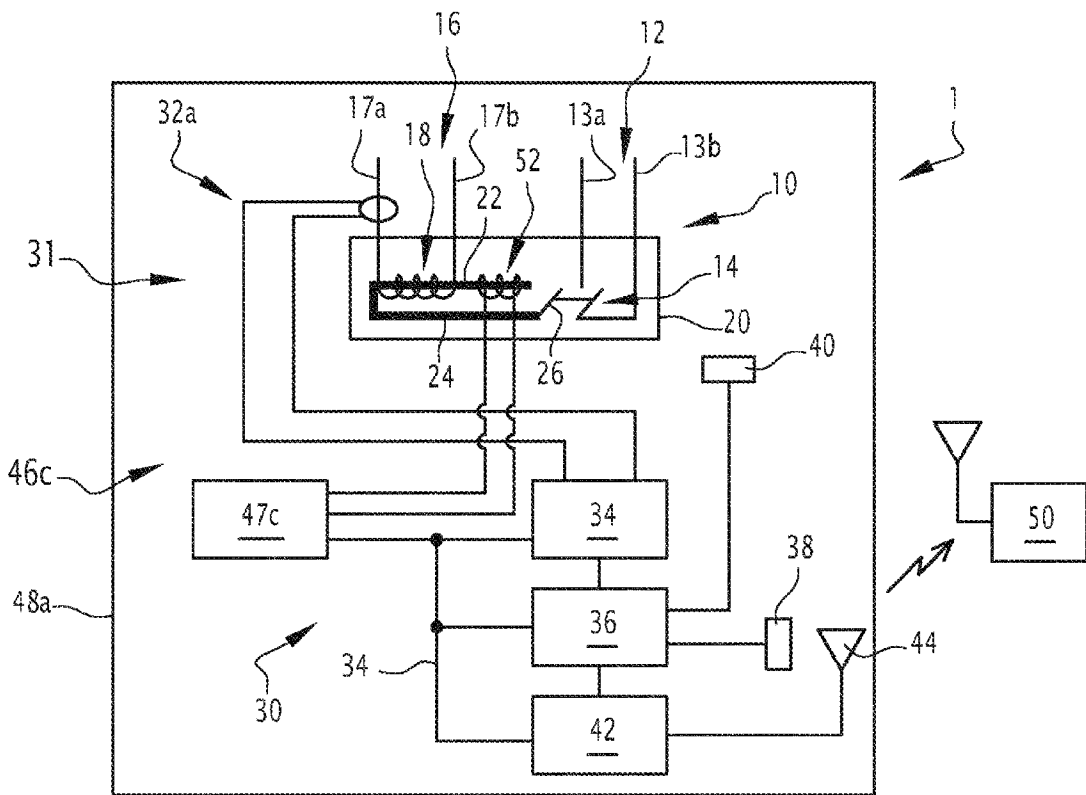


Figura 4

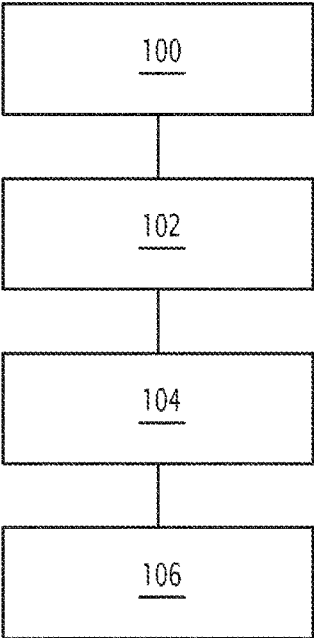


Figura 5