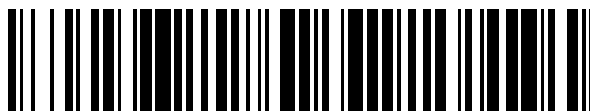


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 548**

51 Int. Cl.:

G01D 3/028 (2006.01)

G01R 27/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2018 E 18163943 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3421940**

54 Título: **Conjunto de circuito de sensor**

30 Prioridad:

26.06.2017 DE 102017210681

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

16.11.2020

73 Titular/es:

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH (100.0%)
Dr.-Johannes-Heidenhain-Str. 5
83301 Traunreut, DE**

72 Inventor/es:

OLLERT, UDO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 793 548 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

Conjunto de circuito de sensor

5 Campo de la técnica

La presente invención se refiere a un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la reivindicación 1 así como a un procedimiento para la evaluación de un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la reivindicación 9. Además, la invención se refiere, además, a un sistema para la evaluación de un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la invención según la reivindicación 11. La invención se refiere al campo de la técnica de automatización y posibilita una evaluación de un sensor de resistencia y de una pluralidad de sensores de conexión con reducido gasto de cableado. Se puede emplear especialmente en instalaciones de fabricación, en máquinas herramientas, así como en la técnica de ascensores.

15 Estado de la técnica

El desarrollo de muchas funciones en la técnica de automatización se controla por controles programables. A ello pertenece el control de accionamientos lo mismo que la supervisión de parámetros funcionales. Los accionamientos son controlados, por ejemplo, por circuitos de regulación, siendo ajustados los valores de referencia, por ejemplo, sobre la base de valores reales (en particular, valores reales de la posición). Este tipo de reacoplamiento posibilita el posicionamiento exacto del accionamiento o bien de una parte de la máquina movida por el accionamiento. Para la detección de la información de la posición se emplean sensores de posición (generadores giratorios o aparatos de medición de longitudes) que están conectados con el control a través de una interfaz de datos digitales. La comunicación se realiza la mayoría de las veces en forma de paquetes de datos, que se transmiten en forma de serie.

A la supervisión de parámetros funcionales pertenece, entre otras cosas, la medición de variables del medio ambiente, para establecer si una instalación funciona dentro de los valores límites admitidos, por ejemplo si se mantiene o no una zona de temperatura prescrita. Los sensores, que se emplean aquí, son a menudo sensores de resistencia, es decir, sensores en los que se modifica la resistencia eléctrica en función de las variables de medio ambiente a medir. Ejemplos típicos a este respecto son resistencias de medición de platino para la medición de la temperatura.

Pero los parámetros funcionales pueden ser supervisados también por sensores de conmutación, por ejemplo de conmutadores finales o contactos de puerta. En conexión con motores eléctricos, los conmutadores sirven para la indicación del desgaste de discos de freno o para la supervisión del aire de frenos de motores como sensores de conmutación.

Para el empleo clásico de sensores, el control presenta interfaces analógicas o digitales en las que se conectan los sensores. Pero puesto que los sensores están dispuestos la mayoría de las veces a una distancia espacial grande desde el control, en este caso resulta un gasto considerable para el cableado.

El documento DE 10 2006 041 056 A1 describe una instalación de medición de la posición (transmisor giratorio), que dispone de una pluralidad de interfaces de sensor. Aquí se puede utilizar al mismo tiempo la interfaz digital para transmitir datos de sensor para el control. Puesto que el sensor de posición se acciona en la proximidad de los otros sensores, esto significa un gasto de cableado más reducido. Sin embargo, la previsión de varias interfaces de sensor en el sensor de posición es costosa y a menudo no es posible debido a la falta de espacio en la carcasa del sensor de posición.

50 Resumen de la invención

Por lo tanto, el cometido de la invención es crear un conjunto de circuito de sensor simplificado.

Se propone un conjunto de circuito de sensor con un sensor de resistencia, al menos un sensor de conmutación y al menos una resistencia auxiliar, que forman un circuito de conmutación con una resistencia de suma, en donde la resistencia de suma depende, por una parte, de la resistencia auxiliar en combinación con el estado de conmutación del sensor de conmutación y, por otra parte, del valor de resistencia del sensor de resistencia y en donde el sensor de resistencia es un sensor de temperatura.

60 Para la formación del conjunto de circuito de sensor se propone un dispositivo, en el que se pueden conectar el sensor de resistencia y el al menos un sensor de conmutación y desde el que se puede emitir la resistencia de suma a una unidad de evaluación, en donde el dispositivo comprende una carcasa, en la que está dispuesta la al menos una resistencia auxiliar así como medios de conexión para la formación del circuito de conexión.

Además, el cometido de la invención es crear un procedimiento para la evaluación de un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la invención.

5 Este cometido se soluciona por medio de un procedimiento para la evaluación de un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la reivindicación 9.

A tal fin se propone un procedimiento para la evaluación de un conjunto de circuito de sensor con las siguientes etapas:

- 10
- medición de la resistencia de suma,
 - determinación del estado de conmutación del al menos un sensor de conmutación,
 - cálculo del valor del sensor de resistencia a partir del estado de conmutación del al menos un sensor de conmutación y del valor de la al menos una resistencia auxiliar.

15 Otro cometido de la presente invención es crear un sistema para la evaluación de un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la invención.

Este cometido se soluciona por medio de un sistema para la evaluación de un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la reivindicación 11.

20 Se propone un sistema para la evaluación de un conjunto de circuito de sensor, con una unidad de evaluación en forma de una instalación de medición de la posición, en donde en la instalación de medición de la posición está dispuesta una unidad de procesamiento de la resistencia para la medición de la resistencia de sumas, así como una unidad de interfaz para la comunicación con un control a través de un canal de transmisión de datos bidireccional.

25 El empleo de una instalación de medición de la posición es especialmente ventajosa, puesto que se emplean instalaciones de medición de la posición con frecuencia en conexión con sensores de conmutación y sensores de resistencia y están dispuestos en la proximidad espacial de los sensores.

30 Otras ventajas de la invención se deduce a partir de las reivindicaciones que dependen de las reivindicaciones independientes 1, 7, 9 y 11, así como a partir de la descripción siguiente de ejemplos de realización ventajosos.

Breve descripción de los dibujos

35 La figura 1 muestra un diagrama de principio de un primer ejemplo de realización de un conjunto de circuito sensor de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra un diagrama de principio de un segundo ejemplo de realización de un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la invención.

40 La figura 3 muestra un diagrama de principio de un tercer ejemplo de realización de un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la invención.

La figura 4 muestra la curva de la resistencia de suma del ejemplo de realización de la figura 3 y

45 La figura 5 muestra un diagrama de bloques de un circuito sensor en conexión con una unidad de evaluación.

Descripción de las formas de realización

50 La figura 1 muestra un diagrama de principio de un primer ejemplo de realización de un conjunto de circuito de sensor, que comprende un sensor de resistencia RT, un sensor de conmutación S1 así como una resistencia auxiliar R1. El sensor de resistencia RT es un sensor de temperatura (PT1000, KTY84-130, etc.). En el sensor de conmutación se puede tratar de un sensor final, sensor de puerta, un contacto para la indicación del desgaste de un disco de freno, etc.

55 El sensor de resistencia RT y el sensor de conmutación S1 están conectados en serie, la resistencia auxiliar R1 está dispuesta paralela al sensor de conmutación S1. En esta disposición resulta una resistencia de suma $R_G = RT + R1$, mientras el contacto de conmutación del sensor de conmutación S1 está abierto y una resistencia de suma $R_G = RT$ con el contacto de conmutación cerrado del sensor de conmutación S1. De ello se deduce, por una parte, que la resistencia de suma R_G , independientemente del estado de conmutación del sensor de conmutación S1, depende siempre también del sensor de resistencia RT y, por otra parte, que un proceso de conmutación del sensor de conmutación S1 conduce a un salto del valor de la resistencia de suma R_G en la medida del valor de la resistencia auxiliar R1.

60

La presente invención se basa en el reconocimiento de que a partir de la resistencia de suma RG se puede determinar tanto el estado de conmutación del sensor de conmutación S1, como también el valor del sensor de resistencia RT.

5 Si la resistencia auxiliar R1 está dimensionada de tal forma que en uno de los estados de conmutación del sensor de conmutación S1, la resistencia de sumas RG está fuera de la zona de valores del sensor de resistencia RT, entonces el estado de conmutación del sensor de conmutación se puede determinar en cualquier momento a través de la medición de la resistencia de suma RG. Si la zona de calores del sensor de resistencia RT está, por ejemplo,
10 entre 1000 ohmios y 1500 ohmios (que corresponden a los límites de la zona de temperatura, que debe cubrir el sensor de resistencia RT) y la resistencia auxiliar R1 tiene un valor de 600 Ohmios, entonces la zona de valores de la resistencia de suma RG está en el estado abierto del sensor de conmutación S1 entre 1600 ohmios y 2100 ohmios y, por lo tanto, está siempre fuera (por encima) de la zona de valores del sensor de resistencia RT. El estado de conmutación del sensor de conmutación S1 se puede asociar entonces con seguridad y se puede calcular el valor del sensor de resistencia RT y, por lo tanto, la temperatura.

15 Si la resistencia auxiliar R1, en cambio, está dimensionada de manera que la resistencia de suma RG está en ambos estados de conmutación del sensor de conmutación S1 al menos parcialmente dentro de la zona de valores del sensor de resistencia RT, entonces se puede calcular con seguridad a pesar de todo el estado de conmutación del sensor de conmutación S1 cuando la resistencia de suma se calcula de forma repetida continuamente en cortos intervalos de tiempo. Aquí se aprovecha el hecho de que el valor de la resistencia del sensor de resistencia RT, condicionado por el principio, sólo se puede modificar de una manera lenta y continua, mientras que el proceso de conmutación del sensor de conmutación S1 provoca una modificación repentina de la resistencia de suma RG. Si se selecciona la tasa de exploración (es decir, los intervalos de tiempo entre dos mediciones de la resistencia de suma RG) de manera que un proceso de conmutación del sensor de conmutación S1 se puede distinguir con la ayuda de la modificación de la resistencia de suma RG con seguridad de una modificación condicionada por la temperatura de la resistencia del sensor de resistencia RT, entonces tanto se puede determinar de nuevo a partir de la medición de la resistencia de suma RG el estado de conmutación del sensor de conmutación como también se puede calcular el valor de la resistencia del sensor de resistencia RT.

30 Para la evaluación de la resistencia de suma RG, se puede conectar el conjunto de circuito de sensor en la unidad de evaluación 20.

La figura 2 muestra un diagrama de principio de un segundo ejemplo de realización de un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la invención. Los signos de referencia introducidos ya en conexión con la figura 1 permanecen inalterados.

35 En esta variante, el sensor de resistencia RT y un circuito en serie formado por el sensor de conmutación S1 y la resistencia auxiliar R1 están conectados en paralelo. Si el sensor de conmutación S1 está desconectado como se representa, entonces la resistencia de suma RG corresponde al valor del sensor de resistencia RT. En cambio, si el contacto del sensor de conmutación S1 está cerrado, entonces como resistencia de suma RG resulta un circuito paralelo formado por el sensor de resistencia RT y la resistencia auxiliar R1. También aquí el dimensionado de la resistencia auxiliar R1 determina si a través de mediciones repetidas continuamente a cortos intervalos de tiempo de la resistencia de suma RG se pueden reconocer modificaciones repentinas del valor de la resistencia de suma RG y, por lo tanto, modificaciones del estado de conmutación del sensor de conmutación S1.

40 Los conjuntos de circuito de sensor representados en las figuras 1 y 2 muestran circuitos básicos de la presente invención, que un técnico puede variar en el marco de las reivindicaciones. De esta manera, a través de circuitos en serie y/o en paralelo adecuados de otros sensores de conmutación y de resistencias auxiliares se pueden determinar los estados de conmutación de varios sensores de conmutación. Con ventaja, el tipo de circuito así como el dimensionado de las resistencias auxiliares se selecciona en este caso para que con la ayuda de la resistencia de suma RG o bien de saltos del valor de la resistencia de suma RG se puedan deducir estados de conmutación de los sensores de conmutación. Si debe garantizarse que siempre sea posible una determinación del valor del sensor de la resistencia RT, entonces el circuito debe configurarse para que en cada combinación de estado de los sensores de conmutación, el valor del sensor de resistencia RT sea una parte de la resistencia de suma RG, es decir, que el sensor de resistencia RT no puede desconectarse o puentearse.

45 La figura 3 muestra un diagrama de principio de un tercer ejemplo de realización de un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la invención. Esta variante ventajosa comprende tres sensores de conmutación S10, S20, S30 con resistencias auxiliares R10, R20, R30 asociadas a ellos, así como el sensor de resistencia RT. Cada sensor de conmutación A10, S20, S30 está conectado en paralelo con una resistencia auxiliare R10, R20, R30, los componentes conectados en paralelos están conectados de nuevo con el sensor de resistencia RT en un circuito en serie. Las conexiones exteriores del circuito en serie comprenden la resistencia de suma RG, que es evaluada en la unidad de evaluación 20.

La figura 4 muestra la curva de la resistencia de suma RG del ejemplo de realización de la figura 3. De manera simplificada, se adopta una subida lineal del valor del sensor de resistencia RT (que corresponde a una subida constante de la temperatura) durante un periodo de tiempo representa, lo que conduce a un gradiente constantes de la curva de la resistencia, mientras no se activa ninguno de los sensores de conmutación S10, S20, S30. A diferencia de las figuras 1 y 2, los sensores de conmutación S10, S20, S30 están cerrados en el estado de reposo e interrumpen el circuito de corriente en el estado activado (contacto abierto). Por lo tanto, en el estado activado, las resistencias auxiliares R10, R20, R30 respectivas están conectadas.

En el periodo de tiempo T0, ninguno de los sensores de conmutación está activado, en el periodo de tiempo T1 el sensor de conmutación S10 está activado, en el periodo de tiempo T2 el sensor de conmutación S20 y en el periodo de tiempo T3 el sensor de conmutación S30. La activación de un sensor de conmutación S10, S20, S30 provoca en cada caso un salto en el valor de la resistencia de suma RG. Como se deduce a partir de la curva de la resistencia de suma RG, las resistencias auxiliares R10, R20, R30 presentan valores diferentes, lo que repercute en diferentes saltos altos del valor de la resistencia de suma RG. Si se seleccionan los valores de la resistencia T10, R20, R30, además, de tal manera que cualquier combinación de conmutación de los sensores de conmutación S10, S20, S30 provoca una modificación diferente de la resistencia de RG, entonces a través de la supervisión del valor de la resistencia de suma RG se puede determinar de una manera inequívoca el estado de conmutación de cada uno de los sensores de conmutación S10, S20, S30.

Hay que indicar que los criterios son respecto al dimensionado de las resistencias auxiliares R10, R20, R30 se pueden aplicar evidentemente también a un circuito en paralelo en serie-paralelo de las resistencias auxiliares R10, R20, R30 o bien a sensores de conmutación S10, S20, S30.

Ahora es especialmente ventajoso ahora que las resistencias auxiliares R10, R20, R30 estén dimensionadas de tal manera que sus valores están escalonados de forma binaria, por lo que se aplica, por ejemplo: $R20 = 2 * R10$ y $R30 = 4 * R10$. En este caso, los saltos de los valores de la resistencia de suma RG en cualquier combinación de estados de conmutación presentan siempre un múltiplo del valor de la resistencia auxiliar mínima (en este caso R10). Esta relación se puede utilizar para una verificación de la factibilidad de la medición de la resistencia.

Los sensores de conmutación S10, S20, S30 y el sensor de resistencia RT están dispuestos la mayoría de las veces en diferentes lugares de la instalación a supervisar. Por lo tanto, es ventajoso crear un dispositivo que está dispuesto en un lugar central de la instalación y en el que se pueden conectar, por una parte, los sensores de conmutación S10, S20, S30 y el sensor de resistencia RT y que emite, por otra parte, la resistencia de suma RG a la unidad de evaluación 20. Este dispositivo presenta una carcasa 10, dentro de la cual están dispuestas las resistencia auxiliares R10, R20, R30, así como medios de conexión para la formación del conjunto de circuito de sensor. Los medios de conexión comprenden líneas eléctricas así como conectores de enchufe, de sujeción roscada, de sujeción o de soldadura para la conexión de los sensores de conmutación S10, S20, S30 del sensor de resistencia RT y de la unidad de evaluación 20.

La figura 5 muestra ahora un sistema para la evaluación del sensor. Comprende un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la invención y una instalación de medición de la posición como unidad de evaluación 20.

La estructura básica de una instalación de medición de la posición adecuada se puede deducir, por ejemplo, a partir del documento DE 10 2006 041 056 A1 mencionado al principio.

La instalación de medición de la posición 20 comprende para generación correcta de valores de posición una unidad de detección de la posición 21, que genera a través de la exploración de una división de medición sobre un soporte de división unas señales en función de la posición y las procesa en valores de posición.

Además, la instalación de medición de la posición 20 comprende una unidad de interfaz 22, que posibilita una comunicación con un control 30 a través de un canal de transmisión de datos 25. La comunicación se realiza a través de la transmisión de instrucciones y, dado el caso, datos desde el control 30 hacia la instalación de medición de la posición 20 así como a través de la transmisión de datos de respuesta (por ejemplo, los valores de la posición) desde la instalación de medición de la posición 20 hacia el control 30.

Para la medición y, dado el caso, evaluación de la resistencia de suma RG, la instalación de medición de la posición 20 presenta una unidad de procesamiento de la resistencia 23. La medición de la resistencia se puede realizar de tal manera que la unidad de procesamiento de la resistencia 23 emite una corriente de medición I en la dirección de la resistencia de suma RG y calcula la resistencia de suma RG a partir de la corriente de medición I y la caída de la tensión U.

La corriente de medición I puede ser corriente continua o corriente alterna. De la misma manera se pueden emplear métodos de medición alternativos en este lugar. La evaluación de la resistencia de suma RG se puede realizar en el control 30, pero también se puede realizar ya en la unidad de procesamiento de la resistencia 23.

5 En el primer caso, la resistencia de suma RG se conduce a la unidad de interfaz 22 y se puede transmitir desde allí hacia el control 30. La medición de la resistencia de suma RG se puede realizar de una manera automática desde la unidad de procesamiento de la resistencia 23 periódicamente a intervalos de tiempo cortos. De esta manera, siempre está disponible un valor de resistencia actual para el control 30, éste puede solicitar controlado por
10 instrucción desde la unidad de interfaz 22. De una manera alternativa, la medición de la resistencia se realiza solamente cuando instrucciones correspondientes inciden desde el control 30 en la unidad de interfaz 22. La transmisión de las instrucciones y las mediciones que resultan de ello se pueden realizar de nuevo de forma periódica en cortos intervalos de tiempo. La evaluación de la resistencia de suma RG se realiza en el control 30 en función del dimensionado de las resistencias auxiliares como se ha descrito anteriormente directamente a partir del
15 valor de la resistencia de suma RG o a través del análisis de modificaciones repentinas el valor de la resistencia de suma RG. En este caso, hay que asociar el control 30 a la unidad de evaluación 20.

15 En el segundo caso, se realiza la evaluación de la resistencia de suma RG ya en la unidad de procesamiento de la resistencia 23. También en este caso se puede realizar la medición de la resistencia de una manera automática desde la unidad de procesamiento de la resistencia 23 o controlado por instrucciones del control 30. Pero ahora la unidad de procesamiento de la resistencia 23 calcula en lugar del control 30 también el valor del sensor de la resistencia RT. Los valores calculados se pueden llamar a través de la unidad de interfaz 22 desde el control 30.

20 El sistema descrito es especialmente ventajoso cuando el conjunto de circuito de sensor de acuerdo con la invención se emplea en conexión con un servo accionamiento. Aquí un conjunto de medición de la posición 20 adecuado junto con la conexión de cable, que contiene el canal de transmisión de datos 25. está presente ya en general. La carcasa 10 del conjunto de circuito de sensor está dispuesta con ventaja en la proximidad espacial de la instalación de medición de la posición 20 en un lugar accesible para el personal de servicio.

25 La presente invención no está limitada evidentemente a los ejemplos de realización descritos, sino que se puede realizar también por un técnico en el marco de las reivindicaciones de la patente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conjunto de circuito de sensor con un sensor de resistencia (RT), con al menos un sensor de conmutación (S1, S10, S20, S30) y al menos una resistencia auxiliar (R1, R10, R2, R30), que forman un circuito con una resistencia de suma (RG), en donde la resistencia de suma (RG) depende, por una parte, del valor de la resistencia auxiliar (R1, R10, R20, R30) en combinación con el estado de conmutación del sensor de conmutación (S1, S10, S20, S30) y, por otra parte, del valor de la resistencia del sensor de resistencia (RT) y en donde el sensor de resistencia (RT) es un sensor de temperatura.
- 10 2. Conjunto de circuito sensor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la al menos una resistencia auxiliar (R1, R10, R2, R30) y el sensor de resistencia (RT) están conectados en serie y la al menos una resistencia auxiliar (R1, R10, R2, R30), se puede puentear por el sensor de conmutación (S1, S10, S20, S30).
- 15 3. Conjunto de circuito de sensor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la al menos una resistencia auxiliar (R1, R10, R2, R30), y el sensor de resistencia (RT) están conectados en paralelo y la al menos una resistencia auxiliar (R1, R10, R2, R30) se puede conectar y desconectar desde el sensor de conmutación (S1, S10, S20, S30).
- 20 4. Conjunto de circuito de sensor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que están previstos al menos dos sensores de conmutación (S10, S20, S30) y al menos dos resistencias auxiliares (R1, R10, R2, R30), y el circuito está seleccionado para que cualquier combinación de estados de conmutación de los sensores de conmutación (S10, S20, S30) provoque una modificación diferente del valor de la resistencia de suma (RG).
- 25 5. Conjunto de circuito sensor de acuerdo con la reivindicación 4, en el que en paralelo con cada sensor de conmutación (S10, S20, S30) está conectada una resistencia auxiliar (R10, R20, R30) y los componentes conectados en paralelo están conectados con el sensor de resistencia RT en un circuito en serie.
- 30 6. Conjunto de circuito sensor de acuerdo con la reivindicación 5, en el que los valores de las resistencias auxiliares (R10, R20, R30) están escalonados de forma binaria.
- 35 7. Dispositivo que presenta un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que se pueden conectar el sensor de resistente /RT) y el al menos un sensor de conmutación (S10, S20, S30) y desde el que se puede emitir la resistencia de suma (RG) a una unidad de evaluación (20), que comprende, además, una carcasa (10), en la que están dispuestos la al menos una resistencia auxiliar (R1, R10, R20, R30) así como medios de conexión para la formación del circuito.
- 40 8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los medios de conexión comprenden conectores de enchufe, conectores de sujeción roscada, conectores de sujeción o conectores soldados para la conexión del sensor de resistencia (RT), del al menos un sensor de conmutación (S1, S10, S20, S30) y de la unidad de evaluación (20).
- 45 9. Procedimiento para la evaluación de un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, con las siguientes etapas:
- medición de la resistencia de suma (RG),
 - determinación del estado de conmutación del al menos un sensor de conmutación (S1, S10, S20, S30),
 - cálculo del valor del sensor de resistencia (RT) a partir del estado de conmutación del al menos un sensor de conmutación (S1, S10, S20, S30) y del valor de la al menos una resistencia auxiliar (R1, R10, R20, R30).
- 50 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la determinación del estado de conmutación de al menos un sensor de conmutación comprende las siguientes etapas:
- medición repetida de la resistencia de suma (RG) en cotos intervalos de tiempo,
 - determinación de un salto en el valor de la resistencia de suma (RG),
 - determinación del estado de conmutación del al menos un sensor de conmutación (S1, S10, S20, S30) a partir de la modificación del valor de la resistencia de suma (RG).
- 55 11. Instalación de medición de la posición que presenta un conjunto de circuito de sensor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, y que presenta, además, una unidad de procesamiento de la resistencia (23) para la medición de la resistencia de suma (RG) y una unidad de interfaz (22) para la comunicación con un control (30) a través de un canal de transmisión bidireccional (25).
- 60 12. Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 11, en la que el valor de la resistencia de suma (RG) se puede transmitir a través de la unidad de interfaz (22) hacia el control (30).

13. Instalación de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 11, en la que la unidad de procesamiento de la resistencia (23) está configurada para la fijación del estado de conmutación del al menos un sensor de conmutación (S1, S10, S20, S30), así como para la determinación del valor del sensor de resistencia (RT) y en la que el estado de conmutación determinado del sensor de conmutación (S1, 10, S20, S30) y el valor de la resistencia (RT) se pueden transmitir a través de la unidad de interfaz (22) hacia el control (30).
- 5

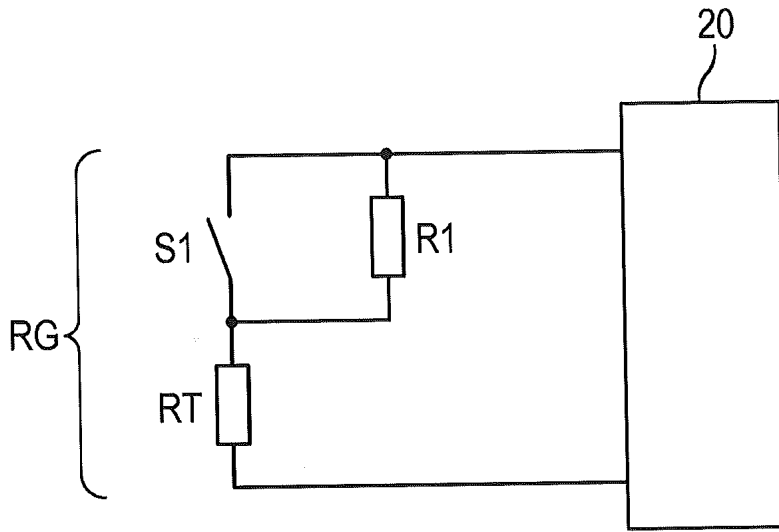


Fig. 1

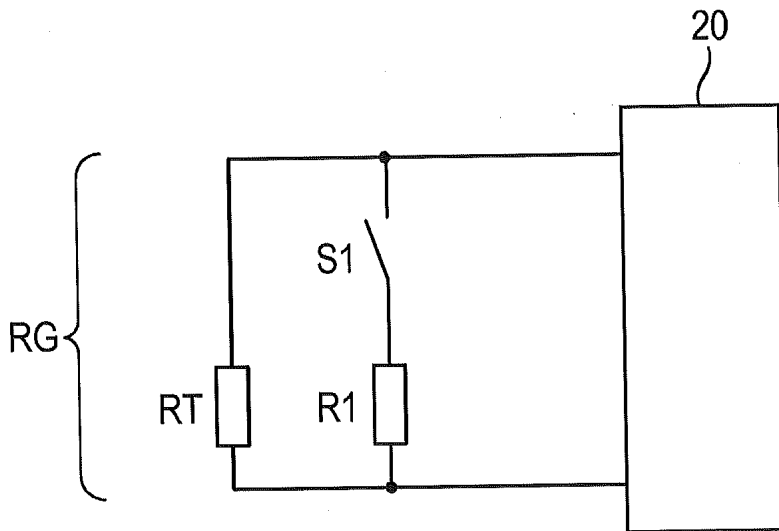


Fig. 2

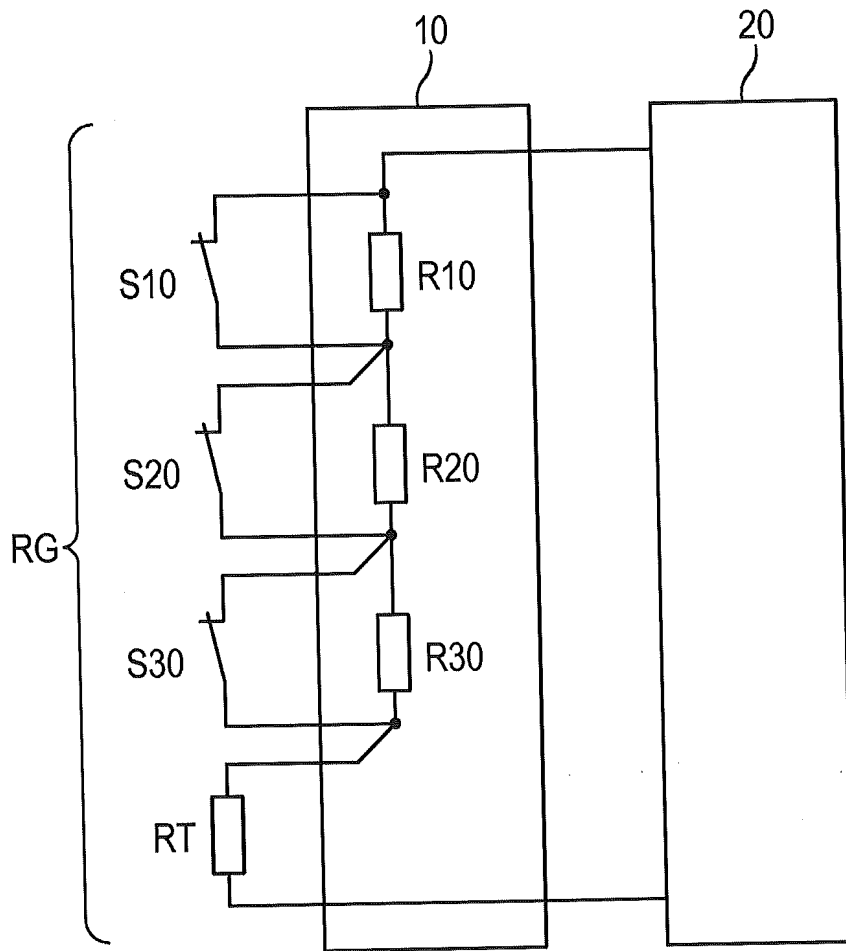


Fig. 3

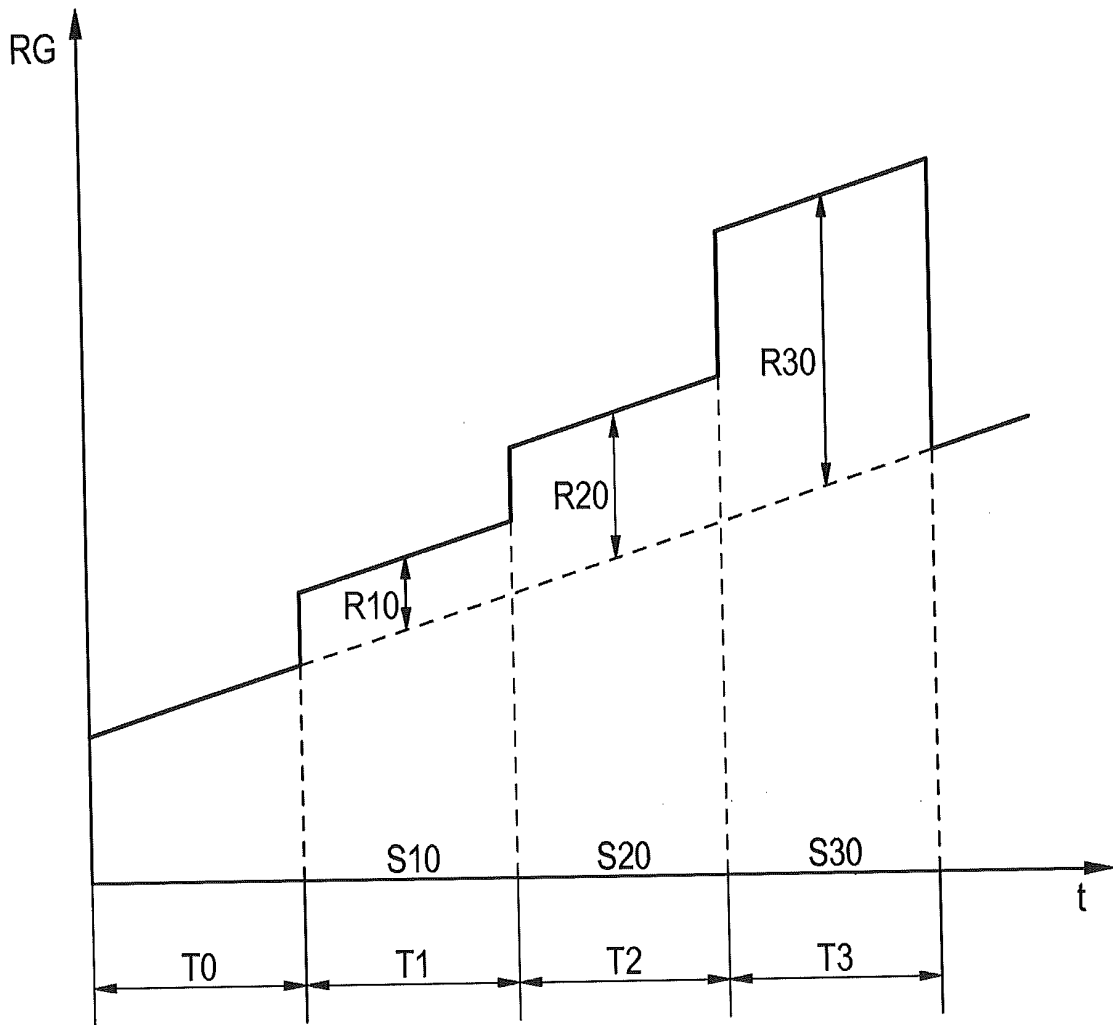


Fig. 4

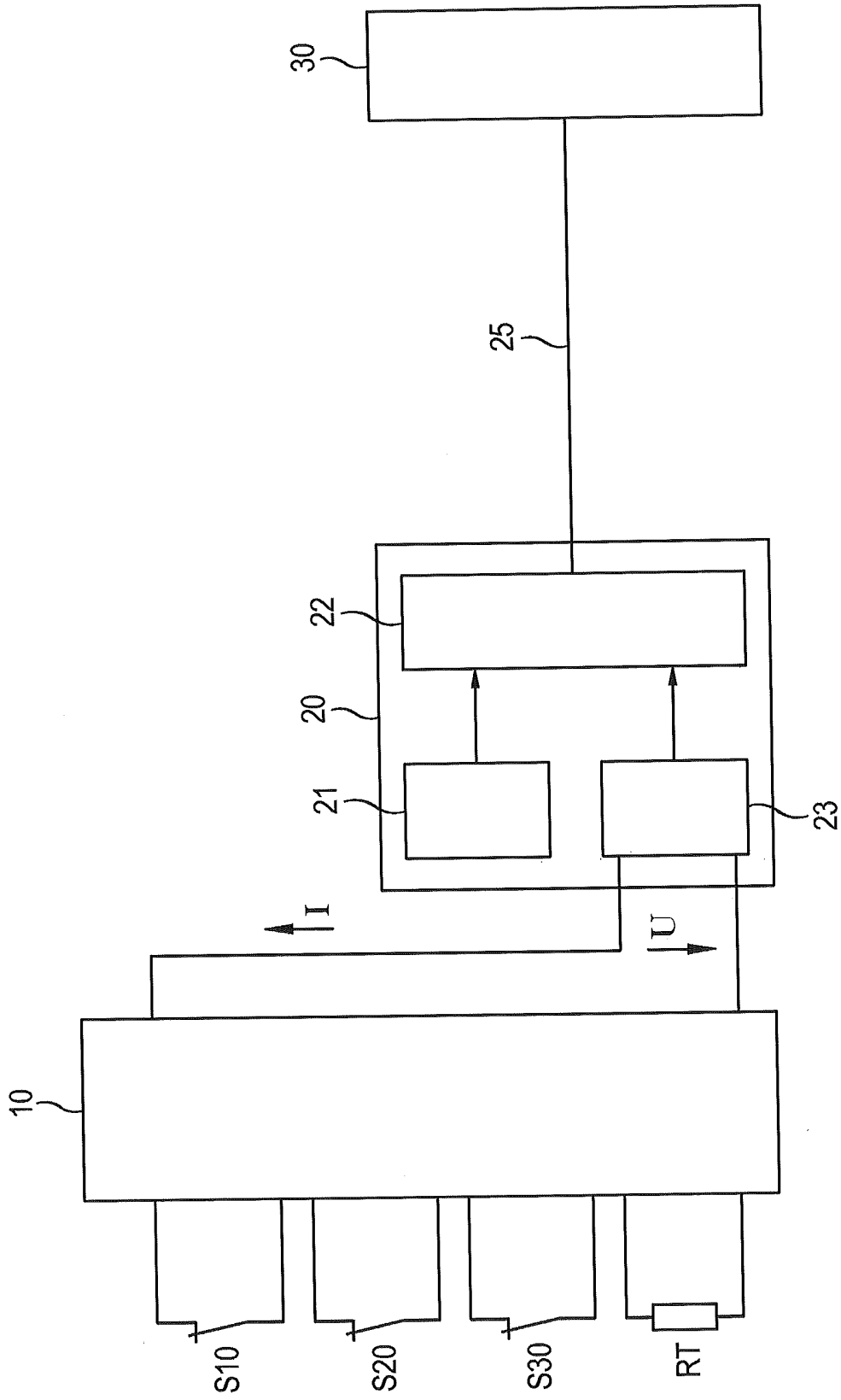


Fig. 5