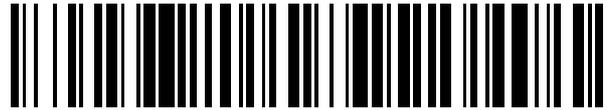


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 390**

51 Int. Cl.:

G01D 5/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2011 E 11188164 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015 EP 2450671**

54 Título: **Sensor de desplazamiento**

30 Prioridad:

09.11.2010 DE 102010043637

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

18.08.2015

73 Titular/es:

**EBE ELEKTRO-BAU-ELEMENTE GMBH (100.0%)
Sielminger Strasse 63
70771 Leinfelden-Echterdingen, DE**

72 Inventor/es:

DILGER, STEFAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 543 390 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

Sensor de desplazamiento

El invento se refiere a un sensor de desplazamiento según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Un sensor de desplazamiento de esta naturaleza es conocido por el documento EP 0 348 259 A1 y tiene un cuerpo sensor eléctricamente conductor dispuesto entre bobinas estacionarias de una disposición de bobinas de reactancia diferencial, así como un circuito de evaluación que genera la señal transmitida por la situación del cuerpo sensor. Un sensor de desplazamiento semejante se describe en el documento US 2004/222801.

Por principio es deseable en el caso de sensores de desplazamiento conseguir una precisión de medida muy alta.

10 Este problema es solucionado en un sensor de desplazamiento del género indicado al principio mediante las particularidades de la caracterización de la reivindicación 1.

En ello el invento utiliza el conocimiento de que la sensibilidad del circuito de evaluación y con ello la precisión de medida del sensor de desplazamiento pueden ser claramente aumentadas si las bobinas son atacadas con una tensión alterna de alta frecuencia, puesto que las variaciones de impedancia provocadas por el cuerpo sensor se hacen especialmente claras.

15 Además en el invento está previsto que las bobinas de reactancia eléctricamente estén dispuestas en una conexión en serie, que en el funcionamiento es atacada con una tensión rectangular de alta frecuencia, de manera que entre las bobinas de reactancia pueden tomarse impulsos de tensión alterna de alta frecuencia, evaluando el circuito de evaluación una diferencia entre elevaciones de tensión de impulsos consecutivos y convirtiéndola en una indicación de desplazamiento.

20 Finalmente en el invento está previsto registrar las elevaciones de tensión respectivamente con retraso predeterminado con respecto a los flancos de inicio positivos o negativos de los impulsos de tensión alterna consecutivos. De esta manera no es necesario calcular las extraordinariamente altas amplitudes de los impulsos de tensión alterna, más bien se calcula un valor característico en el flanco de caída de los respectivos impulsos. Esto es realizable en la técnica de medida con alta precisión y de manera sencilla.

25 En el resultado se evalúan por lo tanto diferencias entre puntos característicos de los flancos de caída de los impulsos de tensión. En ello según una forma de realización preferida del invento existe la posibilidad de formar respectivamente un valor medio mediante un número predeterminado de las diferencias calculadas. Puesto que las elevaciones de tensión presentan la misma frecuencia que la tensión alterna de alta frecuencia que ataca las bobinas de reactancia, la formación del valor medio puede efectuarse mediante comparativamente muchas diferencias, sin embargo se obtiene aún una alta frecuencia de señal para la indicación del circuito de evaluación.

30 Por lo demás en cuanto a las características preferidas del invento se hace remisión a las reivindicaciones y a la subsiguiente explicación del dibujo, con ayuda de una forma de realización especialmente preferida del invento es explicado en detalle.

35 Se reivindica protección no sólo para las combinaciones de características indicadas o representadas, sino también para por principio cualesquiera combinaciones de las características individuales indicadas o representadas.

En el dibujo muestra

La Figura 1 una representación esquematizada del sensor de desplazamiento según el invento,

la Figura 2 un diagrama de conexiones esquematizado del sensor de desplazamiento según el invento o de su circuito de evaluación y

40 la Figura 3 diagramas de las tensiones eléctricas aplicadas o que pueden tomarse en puntos de conexión A, B y C.

45 Según la Figura 1 a ambos lados de un cuerpo sensor 1 eléctricamente conductor, que es móvil en la dirección de la doble flecha B, están dispuestas bobinas de reactancia estacionarias 2' y 2'', preferentemente coaxiales una con respecto a otra. Estas bobinas de reactancia están alojadas respectivamente en carcasas 3 en forma de cazoleta, que con sus aberturas están dirigidas una hacia otra. En el fondo de las carcasas 3 está en cada caso conformado un núcleo de bobina en forma de barra que pasa axialmente a través de la correspondiente bobina hasta su extremo frontal libre. Estas carcasas se componen de un material magnetizable, por ejemplo material de ferrita.

50 Según la Figura 2 las conexiones A y B de una conexión en serie formada por las bobinas de reactancia 2' y 2'' están unidas con un generador de alta frecuencia 4, que ataca las conexiones A y B respectivamente con una tensión alterna rectangular de alta frecuencia. En ello la tensión alterna rectangular de alta frecuencia aplicada a la conexión B está desplazada en una media longitud de onda con respecto a la tensión alterna rectangular de alta frecuencia aplicada al

punto de conexión A en la misma frecuencia, por ejemplo 50 kHz. En el punto de conexión C entre las bobinas de reactancia 2' y 2'' puede tomarse una tensión alterna de alta frecuencia marcadamente en forma de impulso, cuya frecuencia corresponde a la frecuencia de la tensión alterna rectangular de alta frecuencia aplicada a los puntos de conexión A y B. Cuando el cuerpo sensor 1 toma una situación central, las amplitudes positivas y negativas de la tensión alterna que puede tomarse en C tienen los mismos valores absolutos. En caso de desplazamiento del cuerpo sensor 1 fuera de la situación central resultan entonces relaciones de magnitud muy diferentes.

Conforme a la técnica de medida está previsto ahora según el invento en lugar de las amplitudes de los impulsos difícilmente registrables debido a su magnitud registrar los valores de tensión S_v , que tras un tiempo de retardo v se presentan tras el respectivo flanco de inicio del respectivo impulso. Desde ahora la diferencia entre los valores de tensión S_v es formada por impulsos de polaridad opuesta consecutivos en el tiempo, para generar una señal para el movimiento de desplazamiento del cuerpo sensor 1.

Esto puede realizarse conforme a la técnica de medida mediante un convertidor analógico-digital conectado en C en el lado de entrada, que para el registro de los flancos de entrada de los impulsos positivos o negativos recibe señales del generador de alta frecuencia 4, que reproducen los instantes de los flancos rectangulares de la tensión alterna rectangular de alta frecuencia. Estos instantes corresponden a los instantes de los flancos de inicio de los impulsos de tensión alterna en el punto de conexión C. Si ahora el convertidor analógico-digital calcula los valores de tensión S_v respectivamente con retardo de tiempo predeterminado tras las señales de tiempo del generador de alta frecuencia 4 para los flancos rectangulares y forma las correspondientes diferencias, se ofrece simultáneamente la posibilidad de someter un número predeterminado de diferencias calculadas sucesivamente a una formación de valor medio y/o a una adición. Por ejemplo en el caso de una frecuencia del generador de alta frecuencia de 50 kHz respectivamente pueden aprovecharse 1.000 diferencias consecutivas en el tiempo para una formación de valor medio o adición, sin embargo los valores medios o la adición siguen uno tras otro con una frecuencia de 50 kHz de manera que las variaciones de desplazamiento del cuerpo sensor 1 son registradas con frecuencia de señal adecuadamente alta (50 Hz).

Mediante una adición de diferencias consecutivas o valores medios consecutivos la sensibilidad de la evaluación puede ser elevada con todavía suficiente frecuencia de señal.

Las bobinas de reactancia 2' y 2'' pueden estar dispuestas en una platina, que soporta todas las piezas de construcción eléctricas necesarias para la evaluación de las señales. Esta platina puede en principio de manera discrecional estar sujeta en una pieza de construcción de máquina, que por su parte sea móvil relativamente con respecto a una pieza de construcción de máquina adyacente, que por su parte soporta el cuerpo sensor 1. De esta manera fuerzas o momentos de giro activos entre las piezas de construcción de máquina pueden ser calculados con más alta precisión y pequeños gastos en cuanto a la técnica de medida.

Dado el caso el cuerpo sensor 1 puede estar también configurado y dispuesto a manera de una viga empotrada en un lado, siendo el extremo libre de la viga empotrada móvil entre las bobinas de reactancia 2' y 2''. De esta manera las cargas de la viga pueden calcularse por ejemplo en una disposición de cuna con mucha precisión.

En todas las formas de realización es ventajoso que el circuito de evaluación pueda ser tarado en todo momento, de manera que en el transcurso de largos periodos de tiempo variaciones de situación "furtivas" del cuerpo sensor que se presenten puedan ser "suprimidas".

El invento puede registrar variaciones de situación del cuerpo sensor 1 en el campo de los nanómetros.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sensor de desplazamiento con un cuerpo sensor (1) móvil relativamente y un circuito receptor o circuito de evaluación que coopera con ello, el cual genera una señal de salida dependiente del desplazamiento o de la situación del cuerpo sensor (1), estando el cuerpo sensor (1) eléctricamente conductor dispuesto entre bobinas estacionarias de una disposición de bobinas de reactancia diferencial y reaccionando el circuito de evaluación a la impedancia de las bobinas de reactancia dependiente del cuerpo sensor,
- caracterizado por que
- 10 las bobinas de reactancia (2', 2'') eléctricamente están dispuestas en una conexión en serie, que en el funcionamiento es atacada con una tensión rectangular de alta frecuencia, de manera que entre las bobinas de reactancia pueden tomarse impulsos de tensión alterna de alta frecuencia, y por que el circuito de evaluación evalúa una diferencia entre elevaciones de tensión de impulsos consecutivos y la convierte en una indicación de desplazamiento, siendo registradas las elevaciones de tensión respectivamente con retraso predeterminado con respecto a los flancos de inicio positivos o negativos de los impulsos de tensión consecutivos.
- 15 2. Sensor de desplazamiento según la reivindicación 1,
- caracterizado por que
- para la generación de la señal de desplazamiento se forma respectivamente un valor medio y/o una suma mediante un número predeterminado de las diferencias calculadas.
3. Sensor de desplazamiento según una de las reivindicaciones 1 y 2,
- caracterizado por que
- 20 el cuerpo sensor (1) está dispuesto con movilidad dependiente de la fuerza con relación a las bobinas de reactancia (2', 2'').
4. Sensor de desplazamiento según una de las reivindicaciones 1 a 3,
- caracterizado por que
- 25 las bobinas de reactancia (2', 2'') están dispuestas respectivamente en carcadas (3) en forma de cazoleta de material magnetizable y con un núcleo de bobina conformado en el fondo de la cazoleta, el cual pasa axialmente a través de la respectiva bobina (2', 2'') y las aberturas de las cazoletas están dirigidas una hacia otra.
5. Sensor de desplazamiento según la reivindicación 4,
- caracterizado por que
- las carcadas (3) en forma de cazoleta se componen de material de ferrita.
- 30 6. Sensor de desplazamiento según una de las reivindicaciones 1 a 5,
- caracterizado por que
- las bobinas de reactancia (2', 2'') están dispuestas coaxiales una con respecto a otra.
7. Sensor de desplazamiento según una de las reivindicaciones 1 a 6,
- caracterizado por que
- 35 el cuerpo sensor (1) es móvil en la dirección del eje de las bobinas.

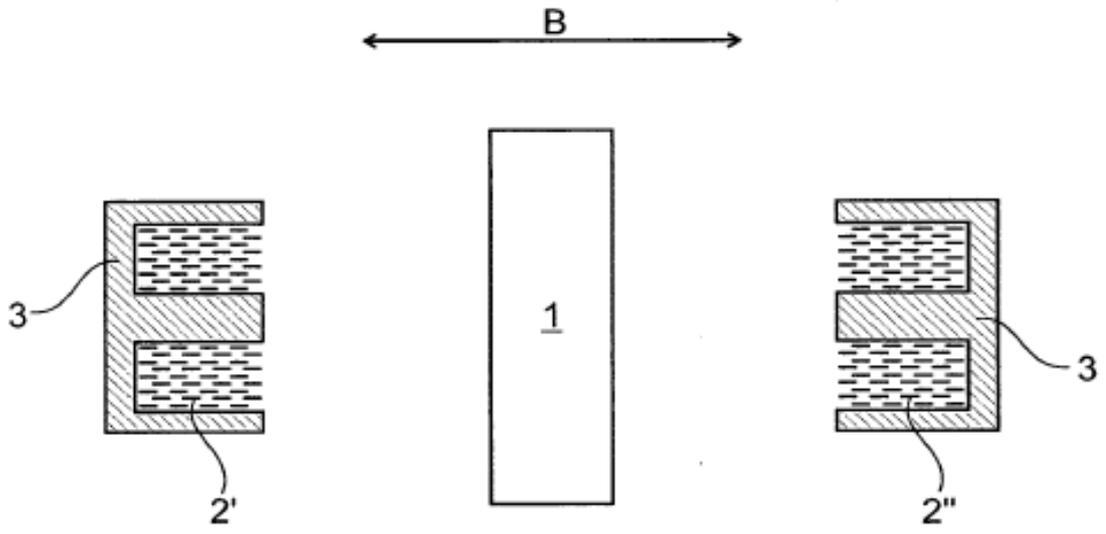


Fig. 1

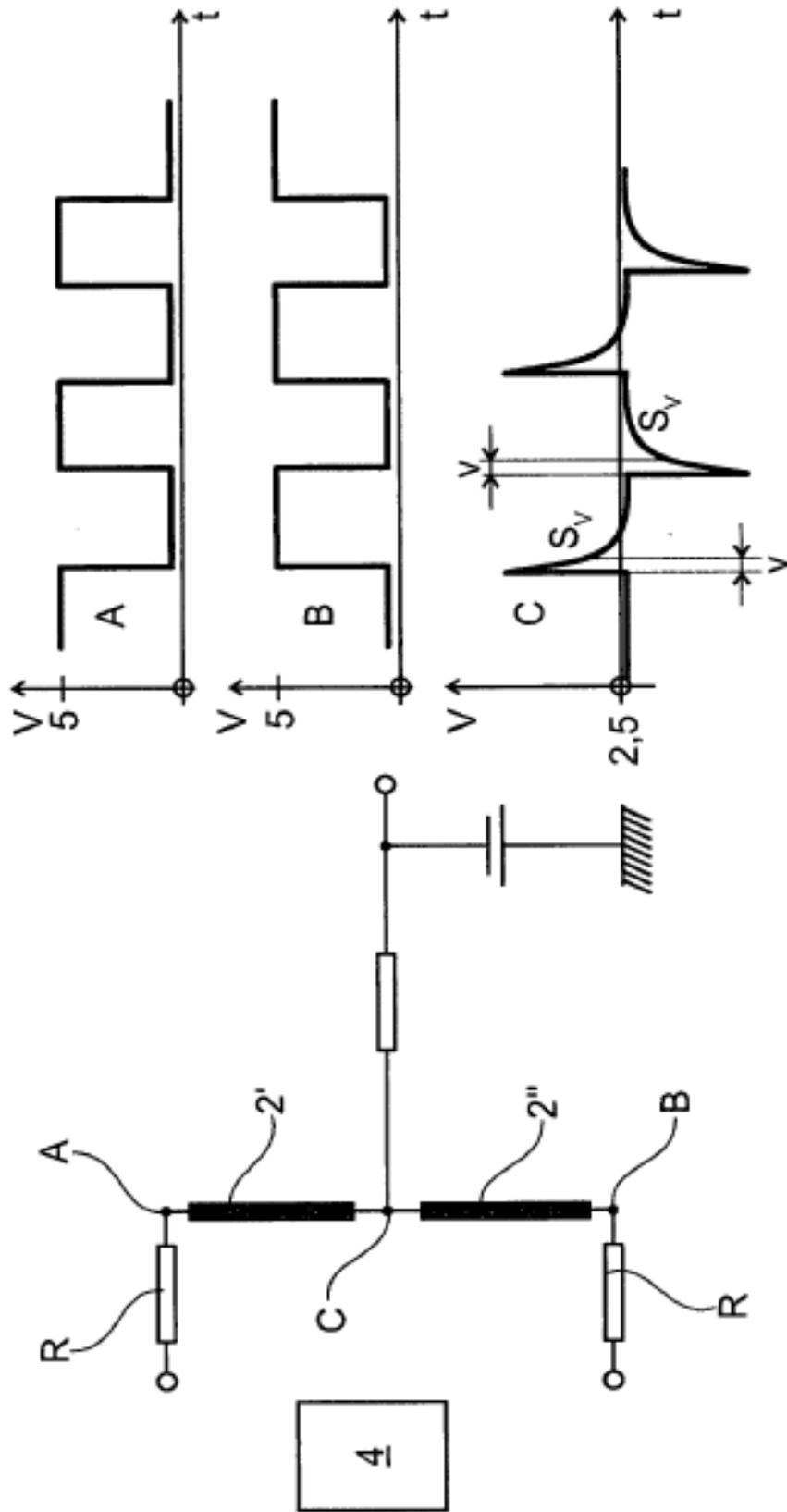


Fig. 3

Fig. 2