

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 001**

51 Int. Cl.:

**G01K 7/02** (2006.01)

**G01K 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2018 E 18167749 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3404383**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para medir temperaturas con termoelementos**

30 Prioridad:

**15.05.2017 DE 102017110445**

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

**02.10.2020**

73 Titular/es:

**VAILLANT GMBH (100.0%)  
Berghauser Strasse 40  
42859 Remscheid , DE**

72 Inventor/es:

**ALFF, CARSTEN;  
HUCKE, STEFAN;  
PLÜMKE, MARCO;  
REINERT, ANDREAS y  
SCHNURBUS, BERTHOLD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 785 001 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

Dispositivo y procedimiento para medir temperaturas con termoelementos

El invento se refiere a un dispositivo para medir temperaturas con termoelementos redundantes introducidos en un tubo de protección y a un procedimiento para la medición de temperatura.

5 Termoelementos introducidos en un tubo protector acordes con el género son conocidos por el documento DE 101 09 828 A1. La introducción en un tubo de protección se realiza para proteger el punto de medida ante influencias agresivas del medio ambiente. Los documentos EP 251 1640 A1, JP S55 60828 y JP S59 46525 publican cada uno un dispositivo y un procedimiento para probar un termoelemento.

10 Para labores de medición de seguridad relevante se conoce utilizar dos termoelementos en un tubo de protección con evaluación independiente de la medición. Con ello se obtiene una redundancia. En el caso de una diferencia de los valores de medida entre uno y otro se puede concluir un error de funcionamiento. La mayor parte de las veces, condicionado por la construcción, la envolvente de protección está unida con el potencial del conductor de protección (masa) del aparato y por tanto también con la electrónica del aparato.

15 En la medición de temperaturas mediante termoelementos se presentan, por principio, solamente tensiones muy bajas en el rango de los milivoltios. Estas bajas tensiones son amplificadas por medio de un amplificador y evaluadas. Dependiendo del tipo de la evaluación, una pata del termoelemento se encuentra a otro potencial eléctrico que el tubo de protección. La medición se realiza por diferencia entre ambos potenciales de pata.

20 En realidad ambos termoelementos están aislados eléctricamente. Generalmente esto se consigue por que en la fabricación los termoelementos son introducidos en el tubo de protección y son fundidos con una masa aislante. Idealmente, la resistencia parasita de la envolvente de protección respecto de cada uno de los termoelementos debería ser muy alta para no influir en el resultado de la medición. Sin embargo, especialmente en el caso de altas temperaturas de varios cientos de grados Celsius puede ser mucho menor y caer hasta en el rango de kiloohmios de dos cifras. A causa de la resistencia interior existente de cada uno de los termoelementos esta resistencia parasita entre envolvente y termoelemento en la pata de medida libre actúa sobre la termotensión. Una corriente de fuga se escapa desde el punto base a través de la acometida del termoelemento y a través de las resistencias parasitas. Con ello la corriente causa una caída de tensión que falsifica la termotensión medida. El efecto se presenta por igual en ambos termoelementos redundantes. Una comparación de plausibilidad de ambas temperaturas no detectaría una medida de temperatura falsificada.

30 Por tanto es misión del invento preparar un dispositivo para medir temperaturas con termoelementos redundantes en un tubo de protección que impida las desventajas antes mencionadas. Otra misión es presentar un procedimiento para medir con el dispositivo anteriormente mencionado, que impida las desventajas antes mencionadas.

35 Esta misión será resuelta según la reivindicación de dispositivo independiente por que los termoelementos introducidos en el tubo de protección, en cada conexión con diferente polaridad, presentan un punto base que está unido con una base de potencial. Esta puede ser una conexión desde una fuente de tensión común o desde dos fuentes de tensión iguales o un punto de masa con un potencial 0 voltios.

Esto tiene la ventaja de que en el caso de un efecto aislante despreciable de la masa aislante esto tiene como resultado que los importes de los valores de medida de ambos termoelementos se desvían en diferentes direcciones. Esto resulta de las diferentes polaridades opuestas.

Con esto, en un procedimiento acorde con el invento se puede detectar fácilmente un defecto y ser señalado.

40 El invento será explicado en detalle ahora sobre la base de las figuras. Representan

Fig. 1 un dispositivo acorde con el invento,

Fig. 2 el diagrama equivalente del dispositivo acorde con el invento.

45 La figura 1 muestra el dispositivo acorde con el invento para medir temperaturas. En un tubo de protección 1 se han introducido dos termoelementos 11, 12. Los termoelementos 11, 12 presentan cada uno puntos de unión 31, 32 de termoelemento a cada uno de los cuales se conecta una acometida 41, 42 al polo negativo y a cada uno una se conecta una acometida 51, 52 al polo positivo. El polo negativo de los puntos de unión 31, 32 a los termoelementos está identificado con una línea más gruesa. Las acometidas 51, 52 y las acometidas 41, 42 son de diferente material de manera que se puede utilizar el efecto termoeléctrico para la medida de temperaturas. Con esto los puntos de unión 31, 32 de termoelemento y las acometidas 41, 42, 51, 52 forman los termoelementos 11, 12. Las conexiones 71, 72, 81, 82 hacen posible la conexión eléctrica a un dispositivo para la evaluación de las tensiones aquí no representado.

50 Opcionalmente el tubo de protección 1 está unido con una brida 2 con la que en servicio, el tubo de protección 1 puede ser sujeto al punto de medida de la temperatura. Otras posibilidades de sujeción son conocidas por el estado de la técnica y están incluidas en el invento. Puesto que por lo general el tubo de protección 1 es metálico y mediante la

unión con el objeto de medida está unido eléctricamente con él, el tubo de protección 1 está por lo general a potencial de masa. Las acometidas 41, 42, 51, 52 deben estar aisladas con respecto al tubo de protección. Por ello, éstas están aisladas con un medio aislante 3 en relación con el tubo de protección 1 y aisladas una respecto de otra. El medio aislante 3 puede ser por ejemplo un aislamiento de cable de las acometidas 41, 42, 51, 52. La mayor parte de las veces, sin embargo, el medio aislante 3 está formado por una masa fundida que durante el montaje de los termoelementos 11, 12 es introducida en el tubo de protección 1 en estado líquido y a continuación fija a los termoelementos en su posición. Igualmente son posibles otros diseños del medio aislante 3. La disposición por parejas de los termoelementos 11, 12 sirve para la medición redundante de temperatura en aplicaciones de seguridad crítica. Con ellos se puede reconocer fácilmente el fallo de uno de los termoelementos 11, 12. Puesto que el dispositivo para medir temperaturas puede estar sometido a temperaturas altas puede llegarse a una degradación del medio aislante 3 con la consecuencia de que el efecto aislante se reduce. Según el estado de la técnica esto no puede ser reconocido por comparación de los valores de medida de ambos termoelementos 11, 12 puesto que el menor aislamiento actúa por igual sobre ambos termoelementos 11, 12.

Por ello, de acuerdo con el invento la segunda acometida 42 al polo negativo del punto de conexión 32 de termoelementos del segundo termoelemento 12 y la primera acometida 51 al polo positivo del punto de conexión 31 de termoelementos del primer termoelemento 11 están unidas cada una con un punto base 61, 62 eléctrico que cada uno está unido con una base de potencial 91, 92. Aquí puede tratarse de bases de potencial diferentes como también de bases de potencial idénticas. Esta puede ser un polo de un suministro de tensión o una unión a masa de manera que cada una acometida que conduce a diferentes polos del termoelemento 11, 12 es referida a ese potencial. Con ello se consigue que cada termoelemento 11,12 esté polarizado opuesto. Esto tiene como consecuencia que las caídas de tensión debidas a un aislamiento 3 defectuoso tienen efectos opuestos sobre la termotensión de los termoelementos 11, 12.

Esto será aclarado ahora sobre la base del circuito equivalente del dispositivo acorde con el invento en la figura 2. Los termoelementos 11, 12 descritos en la figura 1 están representados aquí esquemáticamente introducidos en el tubo de protección 1. Los puntos de conexión 31, 32 de los termoelementos 11, 12 están representados como fuentes de tensión con la tensión  $U_{TC1}$  y  $U_{TC2}$  dependiente de la temperatura. Las resistencias internas  $R1.1$  y  $R1.2$  representan también las resistencias internas de las acometidas 51, 41, 42, 52. Los potenciales  $TC+$  y  $TC-$  de la tensión de medida son tomados en las conexiones eléctricas 71, 72, 81, 82 para valoración. Las resistencias parásitas del medio aislante 3 de la figura 1 están representadas por las resistencias  $R2.1$ ,  $R4.1$ ,  $R2.2$  y  $R4.2$  entre cada una de las acometidas 51, 41, 42, 52 y la masa del tubo de protección 1, así como por las resistencias  $R3.1$  y  $R3.2$  entre las acometidas 51 y 41 o 42 y 52. Los puntos base están identificados con los símbolos de identificación 61 y 62. Con ayuda de una fuente de tensión o de una unión directa a masa, a estos puntos base se refiere el potencial sobre la tensión  $U_{TC\_Cero1}$ ,  $U_{TC\_Cero2}$ .

Debido a las resistencias interiores  $R1.1$ ,  $R1.2$ , existentes de cada termoelemento, esta resistencia parasita  $R2.1$ ,  $R4.1$ ,  $R2.2$ ,  $R4.2$  entre envolvente y termoelemento actúa en la pata de medida libre sobre la termotensión. Si se intercambia un termoelemento 12 frente al otro termoelemento 11 por lo que se refiere a su polaridad, o sea se fija uno con la pata positiva y uno con la pata negativa a su punto base de potencial ( $TC\_Cero$ ), este cambio solo debe ser tenido en cuenta en la valoración. Si las resistencias parasitas  $R2.1$ ,  $R4.1$ ,  $R2.2$ ,  $R4.2$  son suficientemente grandes se debe invertir la indicación de esta termotensión. Por lo demás, en este caso este cambio no tiene ninguna influencia sobre la termotensión  $U_{TC1}$ ,  $U_{TC2}$ . Solo si las resistencias parasitas  $R2.1$ ,  $R4.1$ ,  $R2.2$ ,  $R4.2$  bajan, ambas termotensiones son llevadas en dirección del potencial del tubo de protección (por ejemplo, masa del aparato). Con ello en este caso una de las termotensiones se suma al potencia del punto base ( $U_{TC\_Cero1}$ ) y la otra termotensión se resta del potencial de punto base ( $U_{TC\_Cero2}$ ). La falsificación debida a resistencias parasitas  $R2.1$ ,  $R4.1$ ,  $R2.2$ ,  $R4.2$  muy pequeñas actúa en la misma dirección. Por ello ambos valores de medida se diferencian en la altura de las tensiones medidas en las conexiones 81, 71 y 72, 82. Esta diferencia solo puede ser plausibilizada con una comparación de los resultados de medida. Si la diferencia de los valores de medida es muy grande se puede descubrir entonces un defecto en el aislamiento 3. Puesto que la influencia de ambas medidas se produce en direcciones opuestas, una formación del valor medio de ambos valores de medida (tensiones medidas) corrige una gran parte del defecto de medida.

50

**Lista de símbolos de representación**

- 1 tubo de protección
- 2 brida
- 3 medio aislante
- 55 11 primer termoelemento
- 12 segundo termoelemento

## ES 2 785 001 T3

	31	primer punto de unión para termoelemento
	32	segundo punto de unión para termoelemento
	41	primera acometida al polo positivo
	42	segunda acometida al polo positivo
5	51	primera acometida al polo negativo
	52	segunda acometida al polo negativo
	61	primer punto base eléctrico
	62	segundo punto base eléctrico
	71	primera conexión eléctrico al polo positivo
10	72	segunda conexión eléctrico al polo positivo
	81	primera conexión eléctrico al polo negativo
	82	segunda conexión eléctrico al polo negativo
	91	primera base de potencial
	92	segunda base de potencial
15		

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para medir temperaturas, que comprende un primer termoelemento (11) con una acometida al polo positivo (41) y una acometida al polo negativo (51) de un punto de conexión (31) y con una primera conexión (71) eléctrica del polo positivo y una primera conexión (81) eléctrica del polo negativo, comprendiendo un segundo termoelemento (12) con una acometida (42) al polo positivo (42) y una acometida al polo negativo (52) de un segundo punto de unión (32) y con una segunda conexión (72) eléctrica del polo positivo y con una segunda conexión (82) eléctrica del polo negativo, en donde el primer (11) y el segundo (12) termoelemento están introducidos en un tubo de protección (1), caracterizado por que cada una de las acometidas (42, 51) a los polos de cada uno de los termoelementos (11, 12) está unida directamente con un punto base (61, 62) eléctrico, por que las acometidas (42, 51) unidas directamente con los puntos base (61, 62) llevan a diferentes polos de los puntos de unión (31, 32) de termoelementos, y por que los puntos base (61, 62) eléctricos están unidos cada uno con una base de potencia (91, 92) con aproximadamente iguales potenciales.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la base de potencial (91, 92) está formada por un polo de un suministro de tensión común.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la base de potencial (91, 92) está formada por un punto de masa.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la una primera tensión se mide entre la conexión del polo positivo (71) y la conexión del polo negativo (81) del primer termoelemento (11) y la una segunda tensión se mide entre la conexión del polo negativo (82) y la conexión del polo positivo (72) del segundo termoelemento (12), por que la primera tensión invertida se compara con la segunda tensión y en el caso de una desviación se señala un defecto.

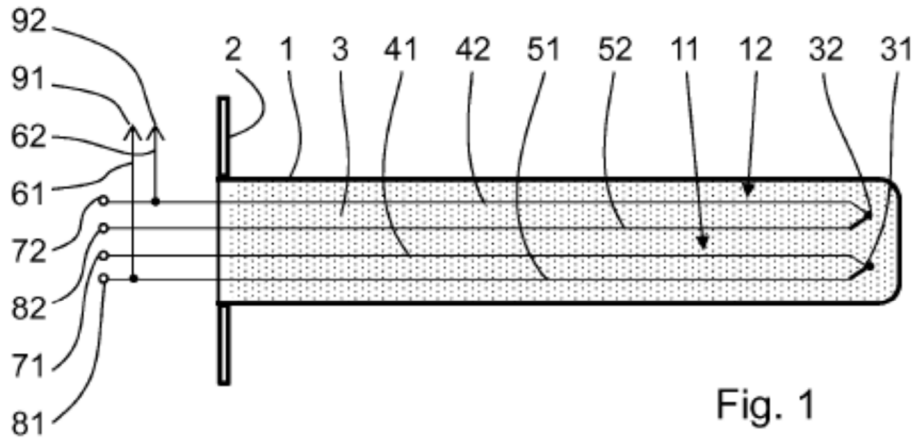


Fig. 1

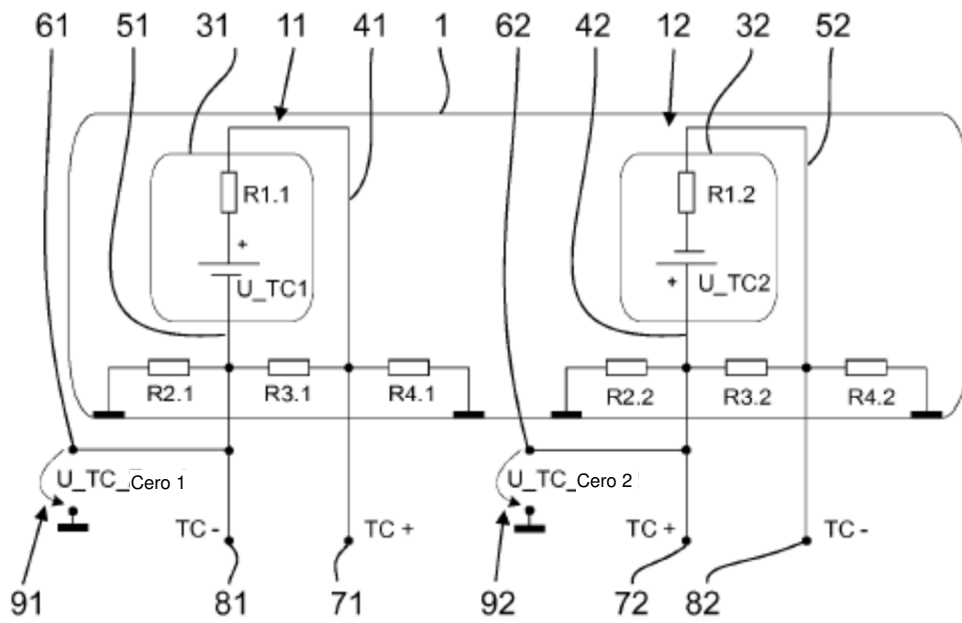


Fig. 2