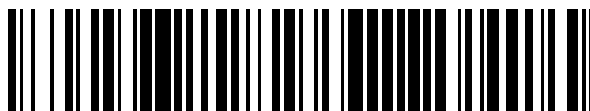


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 347**

51 Int. Cl.:

**G01K 1/14** (2006.01)

**G01K 13/04** (2006.01)

**F16D 66/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2016 E 16305796 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 3264057**

54 Título: **Sistema para medir la temperatura de una parte móvil, bogie de motor que comprende dicho sistema de medición y el vehículo ferroviario asociado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.02.2020**

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)**  
**48, rue Albert Dhalenne**  
**93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

**BROWNE, JOHN-ENZO;**  
**KONSEK, HANKE y**  
**CHAPUIS, GAUTIER**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

**ES 2 744 347 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 medir la temperatura de una parte móvil, bogie de motor que comprende dicho sistema de medición y el vehículo ferroviario asociado

5

**[0001]** La presente invención se refiere a un bogie de motor para un vehículo ferroviario, que comprende al menos un eje de rueda y un bastidor de bogie para guiar rotacionalmente el eje de la rueda, el eje de la rueda que comprende un disco de freno, el bogie de motor que comprende un sistema de medición para medir la temperatura del disco de freno. La presente invención también se refiere a un vehículo ferroviario que comprende dicho bogie.

10

**[0002]** Muchos sistemas mecánicos comprenden un bastidor que soporta algunas partes móviles cuya temperatura debe verificarse mientras la parte se mueve con respecto al bastidor. Por ejemplo, a menudo es necesario medir la temperatura de los discos de freno durante el funcionamiento para controlar el rendimiento de los frenos. Existen sistemas de medición apropiados que permiten un movimiento relativo entre un sensor de temperatura y la parte cuya temperatura se mide.

15

**[0003]** Para permitir tales movimientos relativos, los sistemas de medición utilizan dispositivos de posicionamiento específicos que mantienen una porción de desgaste de una parte de acero contra la parte móvil. Sin embargo, tales sistemas de posicionamiento son a menudo complejos y caros de fabricar. Además, los dispositivos de posicionamiento existentes no aseguran que la superficie de contacto entre la porción de desgaste y la parte móvil ni las fuerzas relativas se mantengan constantes si se modifican las posiciones relativas de ambas partes. Dichas variaciones pueden conducir a discrepancias de medición no deseadas.

20

**[0004]** El documento WO 2014/131688 A1 describe un chasis de motor para un vehículo ferroviario, que comprende un sensor de temperatura.

25

**[0005]** El documento GB 2 319 574 A describe un sistema de medición de temperatura. El documento US 5 213 417 A describe otro sistema de medición de temperatura.

30

**[0006]** El objetivo de la invención es proporcionar un sistema de medición de temperatura que sea más fácil y más barato de producir que los sistemas de medición existentes. Otro objetivo de la invención es proporcionar un sistema de medición de temperatura que sea más preciso que los sistemas de medición existentes, en particular cuando se enfrenta a un movimiento relativo entre la parte móvil y el bastidor.

35

**[0007]** Con este fin, la invención se refiere a un bogie de motor según la reivindicación 1.

**[0008]** Gracias a la invención, un sensor de temperatura puede colocarse efectivamente contra una parte móvil con variaciones mínimas de medición cuando se producen movimientos relativos entre la parte móvil y un bastidor. También gracias a la invención, el sistema de posicionamiento utilizado en este objetivo es muy fácil y económico de fabricar.

40

**[0009]** Otros aspectos de la invención que son ventajosos pero no obligatorios se especifican en las reivindicaciones 2 a 7.

45

**[0010]** La invención también se refiere a un vehículo ferroviario que comprende dicho bogie de motor.

**[0011]** La invención se explicará ahora, como un ejemplo ilustrativo y sin restringir el objeto de la invención, en correspondencia con las figuras asociadas en las que:

50

- la figura 1 representa un esquema de parte de un bogie de motor que comprende una parte móvil y un sistema de posicionamiento para colocar un sensor de temperatura contra la parte móvil,  
- la figura 2 representa una vista elevada del sistema de posicionamiento de la figura 1, y  
- la figura 3 representa una vista lateral del sistema de posicionamiento de la figura 1.

55

**[0012]** Parte de un bogie de motor 10 se representa en la figura 1.

**[0013]** El bogie de motor 10 está, por ejemplo, integrado en un vehículo ferroviario.

**[0014]** El bogie de motor 10 comprende un bastidor 15, un eje de rueda y un sistema de medición 20.

60

**[0015]** El bastidor de bogie 15 está configurado para soportar un volumen utilizable del vehículo, como un compartimento de pasajeros.

**[0016]** El bastidor de bogie 15 está configurado para guiar rotacionalmente el eje de la rueda con respecto al bastidor de bogie 15. Por ejemplo, el bastidor de bogie 15 comprende rodamientos que permiten una rotación relativa

65

entre el eje de la rueda y el bastidor de bogie 15.

**[0017]** El eje de la rueda comprende al menos dos ruedas y un disco de freno 25. El eje de la rueda es giratorio con respecto al bastidor 15 alrededor de un eje A1. El eje A1 es sensiblemente horizontal cuando el vehículo ferroviario está en uso.

**[0018]** Además, el eje de la rueda es movable traslacionalmente con respecto al bastidor de bogie 15 a lo largo de una primera dirección D1. La primera dirección D1 es paralela al eje A1 y, por lo tanto, horizontal.

10 **[0019]** En otra realización, el eje de la rueda es movable traslacionalmente con respecto al bastidor de bogie 15 a lo largo de una segunda dirección D2. La segunda dirección D2 es perpendicular al eje A1 y a la primera dirección D1. Por ejemplo, la segunda dirección D2 es vertical cuando el vehículo está en uso.

15 **[0020]** El eje de la rueda está, por ejemplo, unido elásticamente al cuadro 15 por un sistema de suspensión que permite traslaciones relativas entre el bastidor del bogie 15 y el eje de la rueda. El sistema de suspensión es, además, capaz de amortiguar siete movimientos entre el bastidor de bogie 15 y el eje de la rueda.

20 **[0021]** El disco de freno 25 está delimitado, a lo largo del eje A1, por dos caras laterales 27. Cada cara lateral 27 es un disco perpendicular al eje A1 del eje de la rueda. Por ejemplo, las caras laterales 27 están destinadas a engancharse entre dos pastillas de disco de freno para desacelerar el vehículo ferroviario.

25 **[0022]** El sistema de medición 20 está configurado para medir la temperatura de una parte móvil que se mueve con respecto al bastidor 15. La parte móvil es, por ejemplo, el disco de freno 25. Por lo tanto, el sistema de medición 20 está configurado para medir una temperatura del disco de freno 25.

30 **[0023]** El sistema de medición 20 comprende un sensor de temperatura 30, una unidad de procesamiento y un dispositivo de posicionamiento 35.

35 **[0024]** El sensor de temperatura 30 es capaz de convertir una temperatura del sensor de temperatura 30 en una señal eléctrica.

**[0025]** Por ejemplo, el sensor de temperatura 30 genera un voltaje que tiene un valor que depende de la temperatura del sensor de temperatura 30.

40 **[0026]** En la realización representada en las figuras, el sensor de temperatura 30 es un termopar. Los termopares son dispositivos eléctricos en los que una unión eléctrica entre dos conductores distintos produce un voltaje dependiente de la temperatura como resultado del efecto termoelectrónico.

45 **[0027]** En otra realización, el sensor de temperatura 30 tiene una resistencia eléctrica cuyo valor depende de la temperatura del sensor de temperatura 30.

**[0028]** El sensor de temperatura 30 está conectado eléctricamente a la unidad de procesamiento a través de un conductor eléctrico 38. El conductor eléctrico 38 es, por ejemplo, un cable de cobre.

50 **[0029]** La unidad de procesamiento convierte la señal eléctrica en una información entendible por un usuario, por ejemplo, un valor digital de la temperatura medida. La unidad de procesamiento está, por ejemplo, asegurada al bastidor de bogie 15.

55 **[0030]** El sistema de posicionamiento 35 está configurado para posicionar el sensor de temperatura 30 con respecto a la parte móvil. Una posición de trabajo y una posición relajada se definen para el dispositivo de posicionamiento 35.

**[0031]** Cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en una posición de trabajo, el dispositivo de posicionamiento 35 está asegurado al bastidor de bogie 15. Además, cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en una posición de trabajo, el dispositivo de posicionamiento 35 está en contacto con la parte móvil.

**[0032]** El dispositivo de posicionamiento 35 está representado en la posición de trabajo en la figura 1.

60 **[0033]** Cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada, el dispositivo de posicionamiento 35 no está asegurado al bastidor de bogie 15 y no está en contacto con la parte móvil. En particular, cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada, no se aplican fuerzas externas distintas al peso del dispositivo de posicionamiento al dispositivo de posicionamiento 35. Por ejemplo, el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada cuando el dispositivo de posicionamiento 35 descansa sobre un soporte plano tal como una mesa.

65

## ES 2 744 347 T3

**[0034]** El dispositivo de posicionamiento 35 comprende una primera cuchilla de resorte 40 y una segunda cuchilla de resorte 45. Ambas cuchillas de resorte 40, 45 están hechas de acero.

5 **[0035]** La primera cuchilla de resorte 40 es rectangular. Preferiblemente, la primera cuchilla de resorte 40 es paralela a la segunda cuchilla de resorte cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada.

**[0036]** Cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición de trabajo, la primera cuchilla de resorte se extiende a lo largo de una dirección que forma un ángulo comprendido entre 0 grados y 75 grados con la primera dirección D1, preferiblemente entre 35 y 55 grados. Un primer espesor, una primera longitud y un primer ancho se definen para la primera cuchilla de resorte 40.

15 **[0037]** El dispositivo de posicionamiento se ha representado en la posición relajada en la figura 2. Cada espesor, cada longitud y cada ancho del dispositivo de posicionamiento 35 se miden cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada. Una tercera dirección D3, una cuarta dirección D4 y una quinta dirección D5 se definen cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada. Cada una de la tercera dirección D3, la cuarta dirección D4 y la quinta dirección D5 son perpendiculares entre sí.

**[0038]** Del primer espesor, la primera longitud y el primer ancho, el primer espesor es la dimensión más pequeña. El primer espesor se mide en la tercera dirección D3. El primer espesor es superior o igual a 0,4 mm e inferior o igual a 0,6 mm.

**[0039]** El primer espesor es uniforme. Esto significa que el primer espesor tiene un valor que no depende del punto de la primera cuchilla de resorte 40 en la que se mide el primer espesor.

25 **[0040]** La primera longitud se mide a lo largo de la cuarta dirección D4. Del primer espesor, la primera longitud y el primer ancho, la primera longitud es la mayor dimensión. La primera longitud está comprendida entre 50 mm y 500 mm. Por ejemplo, la longitud de la primera cuchilla de resorte es igual a 100 mm. Para mantener constante la fuerza generada al doblar la cuchilla de resorte, el primer grosor de la primera cuchilla de resorte 40 se elige en función de la primera longitud, por lo que aumenta el primer grosor con la primera longitud.

30 **[0041]** El primer ancho se mide a lo largo de la quinta dirección D5. El primer ancho es, por ejemplo, igual a 12 mm.

**[0042]** La primera cuchilla de resorte 40 tiene una primera extremidad E1 y una segunda extremidad E2. La primera longitud se mide entre la primera extremidad E1 y la segunda extremidad E2 cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada.

40 **[0043]** Como se representa en la figura 3, la primera cuchilla de resorte 40 es plana cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada. Por ejemplo, la primera cuchilla de resorte 40 se hace cortando una pieza plana de chapa de acero perpendicular a la tercera dirección D3 y que tiene el primer espesor.

**[0044]** Cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición de trabajo, la primera extremidad E1 se asegura al bastidor de bogie 15. Por ejemplo, la primera extremidad E1 está atornillada al bastidor de bogie 15.

45 **[0045]** Cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición de trabajo, la segunda extremidad E2 está en contacto con la segunda cuchilla de resorte 45.

**[0046]** Como se ve en la figura 3, una lengüeta metálica 47 se extiende diagonalmente, desde el segundo extremo E2, a lo largo de una dirección diagonal comprendida en un plano definido por la tercera dirección D3 y la cuarta dirección D4. La lengüeta metálica 47 es rectangular. La lengüeta metálica 47 es parte de la primera cuchilla de resorte 40. Una parte de la primera cuchilla de resorte 40 está doblada A en el extremo alrededor de un eje paralelo al ancho de la primera cuchilla de resorte para no presentar un borde afilado. La primera cuchilla de resorte 40 tiene una cara superior 50 y una cara inferior 55. El primer espesor se mide entre la cara superior 50 y la cara inferior 55. Tanto la cara superior 50 como la cara inferior 55 son perpendiculares a la tercera dirección D3 cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada.

**[0047]** La cara inferior 55 está en contacto con la segunda cuchilla de resorte 45.

60 **[0048]** La segunda cuchilla de resorte 45 y la primera cuchilla de resorte 40 se presionan y se superponen entre sí.

**[0049]** Cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en una posición de trabajo, la primera cuchilla de resorte 40 presiona al menos una porción de la segunda cuchilla de resorte 45 contra la parte móvil.

65 **[0050]** Por ejemplo, cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en una posición de trabajo, la primera

cuchilla de resorte 40 presiona la segunda cuchilla de resorte 45 contra una cara lateral 27 del disco de freno 25.

**[0051]** La segunda cuchilla de resorte 45 es rectangular. Por ejemplo, cuando el dispositivo de posicionamiento está en la posición relajada, la segunda cuchilla de resorte 45 es un paralelepípedo.

5

**[0052]** Cuando el dispositivo de posicionamiento está en la posición relajada, la segunda cuchilla de resorte 45 es plana.

**[0053]** Un segundo grosor, una segunda longitud y un segundo ancho se definen para la segunda cuchilla de resorte 45.

10

**[0054]** El segundo espesor se mide a lo largo de la tercera dirección D3. El segundo espesor es inferior o igual a 0,2 mm. Por ejemplo, el segundo espesor es igual a 0,1 mm.

**[0055]** La segunda longitud se mide a lo largo de la cuarta dirección D4.

15

**[0056]** El segundo ancho se mide a lo largo de la quinta dirección D5. El segundo ancho es igual al primer ancho.

**[0057]** La segunda cuchilla de resorte 45 es paralela a la primera cuchilla de resorte 40. Por ejemplo, cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada, cada cara de la primera cuchilla de resorte 40 es paralela a una cara correspondiente de la segunda cuchilla de resorte 45.

20

**[0058]** La segunda cuchilla de resorte 45 tiene una tercera extremidad E3 y una cuarta extremidad E4. La segunda longitud se mide entre la tercera extremidad E3 y la cuarta extremidad E4.

25

**[0059]** La tercera extremidad E3 está asegurada a la segunda extremidad E2. Por ejemplo, la tercera extremidad E3 y la segunda extremidad E2 están atornilladas juntas. En otra realización, la tercera extremidad E3 y la segunda extremidad E2 se sueldan o se unen mediante remaches.

30

**[0060]** La cuarta extremidad E4 también comprende una lengüeta metálica 47 similar a la lengüeta metálica 47 de la segunda extremidad E2.

**[0061]** La segunda cuchilla de resorte 45 tiene una primera cara 60 y una segunda cara 65. El segundo espesor se mide entre la primera cara 60 y la segunda cara 65. Cada una de la primera cara 60 y la segunda cara 65 es paralela a la otra.

35

**[0062]** La primera cara 60 está en contacto con el disco de freno 25. El sensor de temperatura 30 está asegurado a la segunda cara 65. Por ejemplo, el sensor de temperatura 30 está soldado a la segunda cara 65.

40

**[0063]** La segunda cuchilla de resorte 45 comprende una primera porción P1 y una segunda porción P2. La segunda cuchilla de resorte 45 está formada por el encuentro de la primera porción P1 y la segunda porción P2.

**[0064]** La primera porción P1 está en contacto con la primera cuchilla de resorte 40. La primera porción P1 está delimitada por la segunda porción P2, a lo largo de la cuarta dirección D4, cuando el dispositivo de posicionamiento está en la posición relajada.

45

**[0065]** La segunda porción P2 no entra en contacto con la primera cuchilla de resorte 40. La segunda porción P2 es la porción de la segunda cuchilla de resorte 45 que sobresale más allá de la segunda extremidad E2. En otras palabras, la segunda porción P2 está delimitada, a lo largo de la cuarta dirección D4, por la segunda extremidad E2.

50

**[0066]** La segunda porción P2 entra en contacto con la parte móvil cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición de trabajo. Cuando la parte móvil es el disco de freno 25, la segunda porción P2 entra por lo tanto en contacto con el disco de freno 25.

55

**[0067]** La segunda porción P2 está delimitada, a lo largo de la tercera dirección D3, cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada, por la segunda extremidad E2 y la cuarta extremidad E4. La segunda porción P2 tiene una tercera longitud medida entre la segunda extremidad E2 y la cuarta extremidad E4. La tercera longitud es superior o igual a 15 mm. La tercera longitud es inferior o igual a 25 mm.

60

**[0068]** El sensor de temperatura 30 está sujeto al centro de la segunda porción P2. Por ejemplo, una distancia entre el sensor de temperatura 30 y la segunda extremidad E2, medida a lo largo de la tercera dirección cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada, es igual a la mitad de la tercera longitud.

**[0069]** Se define una longitud de contacto LC para la segunda porción P2. La longitud de contacto se define, a

65

lo largo de la tercera dirección D3 y cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición relajada, como la longitud a lo largo de la cual la superficie de la segunda porción P2 que entra en contacto con la parte móvil cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición de trabajo. La longitud de contacto está comprendida entre 15 mm y 25 mm.

5

**[0070]** Cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición de trabajo, la segunda cuchilla de resorte 45 se dobla alrededor del segundo extremo E2. En particular, la segunda porción P2 es plana y toda la primera cara 60 de la segunda porción P2 se presiona contra una cara lateral 27 del disco de freno 25. La segunda porción P2 está doblada, la primera cara 60 está en el exterior de la curva y la segunda cara 65 está en el interior de la curva.

10

**[0071]** Cuando el dispositivo de posicionamiento 35 está en la posición de trabajo, el disco de freno 25 aplica una primera fuerza F1 en la primera porción P1 y una segunda fuerza F2 en la segunda porción P2.

**[0072]** La primera fuerza F1 depende de la posición relativa de la parte móvil, es decir, el disco de freno 25 y el bastidor de bogie 15. La primera fuerza F1 hace que la segunda cuchilla de resorte 45 se doble alrededor de la segunda extremidad, lo que genera así un par de torsión T. El par de torsión T hace que la segunda porción P2 sea presionada contra la cara lateral 27.

**[0073]** La segunda fuerza F2 depende principalmente del par de torsión T. Como el par de torsión T varía solo en menor medida cuando el disco de freno 25 se traduce a lo largo de la primera dirección con respecto al bastidor de bogie 15, la segunda fuerza F2 es constante o casi constante cuando se opera el vehículo.

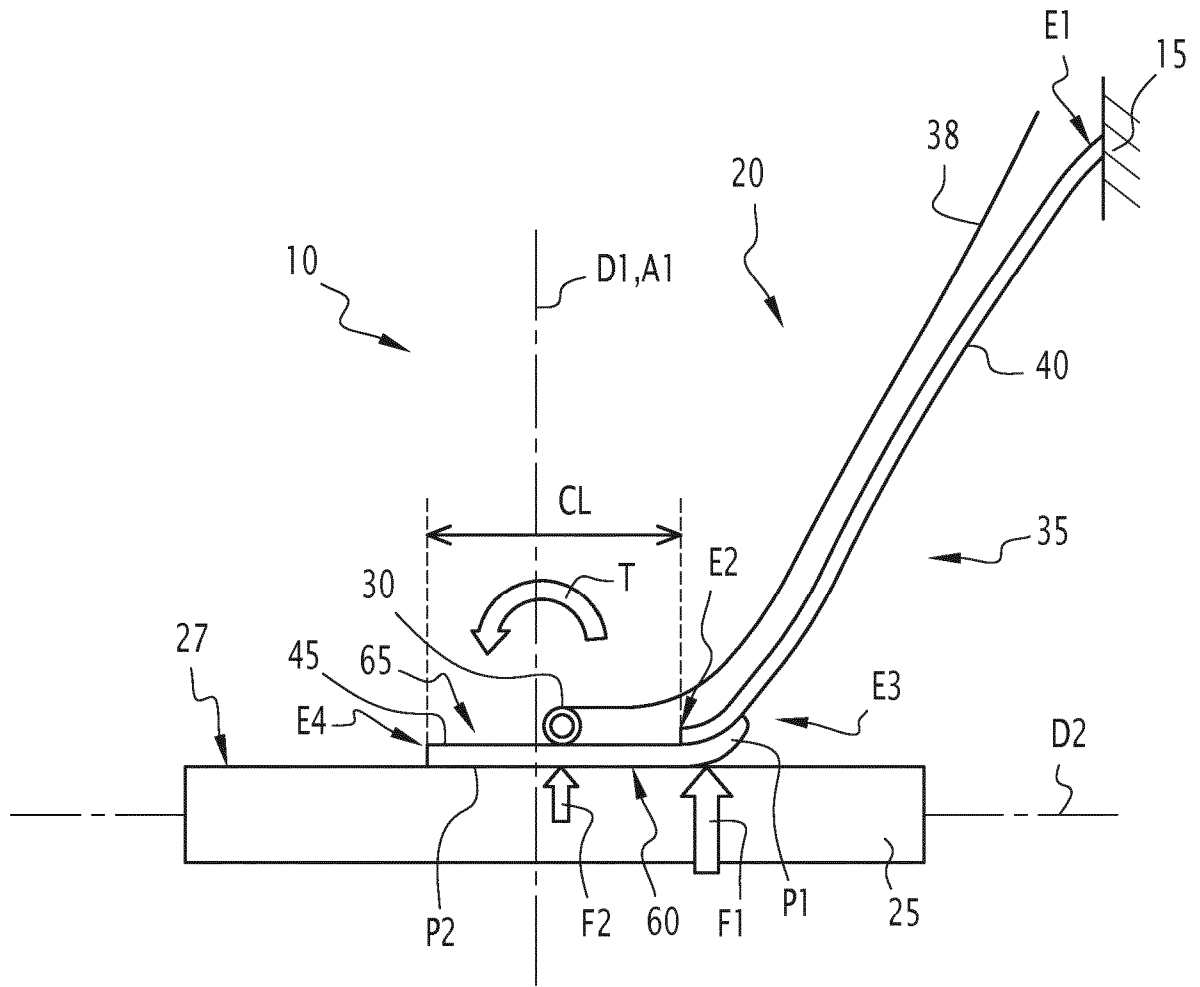
**[0074]** Como la segunda fuerza F2 es constante o casi constante, el sistema de medición 20 es más fiable que los sistemas de medición existentes.

25

**[0075]** Además, el sistema de posicionamiento 35 es muy simple y, por lo tanto, fácil y barato de fabricar. El coste total del sistema de medición 20 es, por lo tanto, reducido.

REIVINDICACIONES

1. Un bogie de motor (10) para un vehículo ferroviario, que comprende al menos un eje de rueda y un bastidor de bogie (15) para guiar rotacionalmente el eje de la rueda, el eje de la rueda comprende un disco de freno (25), en el que el bogie de motor (10) comprende un sistema de medición (20) para medir la temperatura del disco de freno (25), el sistema de medición comprende un sensor de temperatura (30), **caracterizado porque** el sistema de medición comprende un dispositivo de posicionamiento (35) para posicionar el sensor de temperatura (30) con respecto al disco de freno (25), el dispositivo de posicionamiento (35) está asegurado en una posición de trabajo al bastidor de bogie (15), en el que
- 10 - el dispositivo de posicionamiento (35) comprende una primera cuchilla de resorte (40) y una segunda cuchilla de resorte (45), ambas cuchillas de resorte (40, 45) están hechas de acero,  
 - la primera cuchilla de resorte (40) tiene una primera extremidad (E1) y una segunda extremidad (E2),  
 - la segunda cuchilla de resorte (45) tiene una tercera extremidad (E3) fijada a la segunda extremidad (E2),  
 15 - la primera extremidad (E1) está fijada al bastidor del bogie (15),  
 - al menos una porción (P2) de la segunda cuchilla de resorte (45) es presionada por la primera cuchilla de resorte (40) contra el disco de freno (25) cuando el dispositivo de posicionamiento (35) está en la posición de trabajo, y  
 - el sensor de temperatura (30) está asegurado a la segunda cuchilla de resorte (45).
- 20 2. Un bogie de motor (10) según la reivindicación 1, en el que
- la segunda cuchilla de resorte (45) tiene una primera cara (60) y una segunda cara (65) paralela a la primera cara (60),  
 - la primera cara (60) entra en contacto con el disco de freno (25) cuando el dispositivo de posicionamiento (35) está  
 25 en la posición de trabajo y  
 - el sensor de temperatura (30) está asegurado a la segunda cara (65).
3. Un bogie de motor (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que la primera cuchilla de resorte (40) tiene un espesor comprendido entre 0,4 milímetros y 0,6 milímetros y la segunda cuchilla de resorte (45) tiene un espesor  
 30 menor que 0,2 milímetros.
4. Un bogie de motor (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la segunda cuchilla de resorte (45) tiene una primera porción (P1) y una segunda porción (P2), en el que la primera porción (P1) entra en contacto con la primera cuchilla de resorte (40) y la segunda porción (P2) no entra en contacto con la primera cuchilla  
 35 de resorte (40), la segunda porción (P2) entra en contacto con el disco de freno (25) cuando el dispositivo de posicionamiento (35) está en la posición de trabajo, en el que la primera cuchilla de resorte (40) tiene una longitud, medida entre la primera extremidad (E1) y la segunda extremidad (E2), comprendida entre 50 milímetros y 500 milímetros y la segunda porción (P2) tiene una longitud, medida entre la segunda extremidad (E2) y la cuarta extremidad (E4), comprendida entre 15 milímetros y 25 milímetros.
- 40 5. Un bogie de motor (10) según la reivindicación 4, en el que, cuando el dispositivo de posicionamiento (35) está en la posición de trabajo, una longitud de contacto (LC) de la segunda porción (P2) contra el disco de freno (25) está comprendida entre 15 milímetros y 25 milímetros.
- 45 6. Un bogie de motor (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el dispositivo de posicionamiento (35) se puede mover entre una posición relajada, en la que no se aplican fuerzas externas distintas del peso del dispositivo de posicionamiento (35) al dispositivo de posicionamiento (35) y una posición de trabajo en la que el dispositivo de posicionamiento (35) está asegurado al bastidor (15) y en contacto con el disco de freno (25), y en el que cuando el dispositivo de posicionamiento (35) está en la posición relajada, ambas cuchillas de resorte (40,  
 50 45) son planas y, cuando el dispositivo de posicionamiento (35) está en la posición de trabajo, la segunda cuchilla de resorte (45) se dobla alrededor de la segunda extremidad (E2) de la primera cuchilla de resorte (45).
7. Un bogie motor (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la tercera extremidad (E3) y la segunda extremidad (E2) están atornilladas juntas.
- 55 8. Un vehículo ferroviario que comprende un bogie de motor (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.



**FIG. 1**



