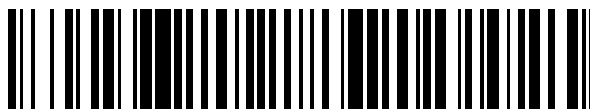


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 032**

51 Int. Cl.:

G01J 5/20 (2006.01)

B61K 9/06 (2006.01)

G01J 5/02 (2006.01)

G01J 5/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2012** **E 12150966 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2584330**

54 Título: **Aparato para someter a prueba un sensor de temperaturas de bastidor de trenes**

30 Prioridad:

17.10.2011 EP 11185451

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

06.02.2017

73 Titular/es:

**PROGRESS RAIL SERVICES CORPORATION
(100.0%)
1600 Progress Drive
Albertville, AL 35950, US**

72 Inventor/es:

**AGOSTINI, ALESSANDRO y
RICCI, ANDREA**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 600 032 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

Aparato para someter a prueba un sensor de temperaturas de bastidor de trenes

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere de manera general al campo del transporte ferroviario, y al campo de sensores de infrarrojos para componentes de bastidor ("undercarriage") de trenes. La presente divulgación se refiere, más particularmente, a someter a prueba sensores de infrarrojos para componentes de bastidor de trenes.

10 Antecedentes

El funcionamiento seguro y fiable de un sistema de ferrocarril puede depender de la integridad de los componentes de bastidor de los vehículos que se desplazan por los carriles. Cojinetes de rueda de tren desgastados o dañados pueden aumentar la fricción de rodadura de un eje que requiere un aumento de potencia para mover el tren. Además, cojinetes desgastados o dañados pueden provocar un desgaste excesivo al eje de tren y, en el caso de fallo del cojinete, puede incluso provocar que el eje se bloquee, impidiendo la rotación de la rueda y dando por tanto como resultado un posible riesgo de incendio debido a la acumulación de calor y posibles chispas provocadas por la fricción de la rueda bloqueada que roza a lo largo del carril.

Pueden explorarse temperaturas de cojinete detectando una temperatura del cojinete de rueda indirectamente a través de una caja de cojinete que rodea el cojinete de rueda en un vagón de un tren. Por ejemplo, pueden montarse sensores de radiación infrarroja (IR) a lo largo de un carril para detectar energía IR emitida por un cojinete de rueda exterior de vagones que pasan. Las emisiones de energía IR pueden ser indicativas de una temperatura del cojinete de rueda.

Las temperaturas de cojinete pueden explorarse mediante sensores que pueden comprender elementos de detección que pueden dirigirse a diferentes partes de una zona de exploración objetivo de un componente de bastidor de vehículo ferroviario. Los datos de IR obtenidos pueden utilizarse para generar datos de forma de onda de firma de exploración respectivos correspondientes a cada región diferente. El sensor puede orientarse de modo que al menos uno de los elementos recibe emisiones infrarrojas no obstruidas del componente de bastidor de un vehículo ferroviario que pasa por el sensor. Un circuito de control para los sensores puede hacer que se provoque una alarma si los datos de IR son indicativos de temperatura que es superior a un umbral de temperatura preestablecido.

Sin embargo, los sensores pueden presentar fallos en su funcionamiento que pueden no ser detectables por los sensores o por el circuito de control conectado a los sensores. Un fallo puede ser la alineación incorrecta en un elemento de detección de manera que el elemento ya no se dirige a una zona objetivo de un componente de bastidor de vehículo ferroviario. Otro fallo puede ser que se generen datos incorrectos basándose en las emisiones IR. La técnica anterior se da a conocer en los documentos US4974797 y DE 196 3395.

La presente divulgación se refiere, al menos en parte, a mejorar o superar uno o más aspectos del sistema de la técnica anterior.

45 Breve resumen de la invención

En un primer aspecto, la presente divulgación describe un aparato de prueba para un sensor de IR de un componente de bastidor de vehículo ferroviario según la reivindicación 1, comprendiendo el aparato de prueba un emisor de calor para producir emisiones IR a una temperatura de referencia, estando el emisor de calor montado en un vehículo ferroviario para la detección de las emisiones IR mediante el sensor de IR a medida que el vehículo ferroviario se desplaza sobre el sensor de IR.

En un segundo aspecto, la presente divulgación describe un procedimiento de someter a prueba un sensor de IR de un componente de bastidor de vehículo ferroviario según la reivindicación 5, comprendiendo el procedimiento las etapas de proporcionar un emisor de calor para producir emisiones IR a una temperatura de referencia; montar el emisor de calor en el vehículo ferroviario para la detección de las emisiones IR mediante el sensor de IR a medida que el vehículo ferroviario se desplaza sobre el sensor de IR; activar el emisor de calor para producir emisiones IR a la temperatura de referencia; y comparar la temperatura de referencia y la temperatura detectada mediante el sensor de IR.

60 Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas anteriores y otras de la presente divulgación se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción de diversas formas de realización, junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una representación de un aparato de prueba en la primera forma de realización colocado sobre un bastidor de vehículo ferroviario y sensores de IR empotrados en una traviesa metálica, o durmiente según la presente divulgación;

5 la figura 2 es una representación de un emisor de calor en la primera forma de realización según la presente divulgación;

la figura 3 es una representación isométrica de un aparato de prueba colocado sobre un bastidor de vehículo ferroviario y sensores de IR empotrados en una traviesa metálica, o durmiente de la figura 1;

10 la figura 4 es una representación de un aparato de prueba en la segunda forma de realización colocado en un vehículo ferroviario y sensores de IR empotrados en una traviesa metálica, o durmiente según la presente divulgación; y

15 la figura 5 es una representación de un emisor de calor en la segunda forma de realización según la presente divulgación.

Descripción detallada

20 La presente divulgación se refiere de manera general a un aparato de prueba para un sensor de IR que se proporciona para detectar las temperaturas de componentes de bastidor de vehículo ferroviario.

Haciendo referencia a la figura 1, el aparato de prueba 10, en la primera forma de realización, puede someter a prueba la precisión y fiabilidad de un sensor de IR 36. El aparato de prueba 10 puede estar ubicado en una vía 30 férrea para someter a prueba el sensor de IR 36 que puede estar colocado en una base del carril de la vía 30, tal como dentro de una traviesa o un durmiente 34.

Haciendo referencia a la figura 4, el aparato de prueba 110, en la segunda forma de realización, puede someter a prueba la precisión y fiabilidad de un sensor de IR 36. El aparato de prueba 110 puede estar ubicado en un vehículo 41 ferroviario para someter a prueba el sensor de IR 36 que puede estar colocado en una base del carril de la vía 30, tal como dentro de una traviesa o un durmiente 34. El sensor de IR 36 puede obtener datos de IR de un bastidor 40 de vehículo ferroviario. El bastidor 40 ferroviario puede comprender componentes tales como ruedas 44, cojinetes de rueda 46, 48 y un eje 42. El sensor de IR 36 puede orientarse para obtener datos de IR de uno de los componentes de bastidor de vehículo ferroviario. Los datos de IR pueden obtenerse a medida que el eje 42 pasa por encima del sensor de IR 36.

En una forma de realización, una pluralidad de sensores de IR 36 pueden disponerse en la base del carril de la vía 30. Los sensores de IR 36 pueden orientarse cada uno para explorar los diversos componentes de bastidor ferroviario.

Con referencia a la figura 1, el aparato de prueba 10, en la primera forma de realización, puede colocarse lejos del paso del vehículo 41 ferroviario. El paso del vehículo 41 ferroviario puede definirse como el recorrido espacial del vehículo 41 ferroviario que se desplaza sobre la vía 30. El paso del vehículo 41 ferroviario también puede definirse como el movimiento del vehículo 41 ferroviario que se desplaza sobre la vía 30.

El aparato de prueba 10 puede colocarse sobre la vía 30. En una forma de realización, el aparato de prueba 10 puede colocarse al lado de la vía 30.

El aparato de prueba 10 puede comprender un emisor de calor 14 y un soporte 18. El emisor de calor 14 puede conectarse al soporte 18. En una forma de realización, el emisor de calor puede acoplarse a un elemento de conexión 16 para la conexión al soporte 18.

El emisor de calor 14 puede producir emisiones IR. Las emisiones IR pueden incluir tanto fogonazos térmicos de alta velocidad como radiación térmica desde una superficie calentada. Las emisiones IR pueden estar a una temperatura de referencia. Las emisiones IR pueden variarse de manera controlada para producirse a temperaturas de referencia diferentes. Las emisiones IR pueden detectarse mediante el sensor de IR 36.

Haciendo referencia a la figura 4, el aparato de prueba 110, en la segunda forma de realización, puede colocarse en el vehículo 41 ferroviario. El aparato de prueba 110 puede comprender un emisor de calor 114.

El aparato de prueba 110 puede colocarse en el vehículo 41 ferroviario de manera que pueden recibirse las emisiones IR desde el emisor de calor 114 mediante el sensor de IR 36 a medida que el vehículo ferroviario se desplaza sobre el sensor de IR 36. El aparato de prueba 110 puede estar en una posición sobre el vehículo 41 ferroviario de manera que las emisiones IR desde el emisor de calor 114 simulan emisiones IR desde un componente de cojinete de rueda.

El emisor de calor 114 puede montarse en el vehículo 41 ferroviario en una posición y en una orientación para la detección de las emisiones IR mediante el sensor de IR 36 a medida que el vehículo 41 ferroviario se desplaza sobre el sensor de IR 36. El emisor de calor 114 puede montarse en el cuerpo del vehículo 41 ferroviario o en el armazón de bastidor del vehículo 41 ferroviario. El emisor de calor 114 puede montarse en una posición equivalente en el vehículo 41 ferroviario que se corresponde con un componente de bastidor ferroviario del vehículo 41 ferroviario.

El emisor de calor 114 puede montarse en el vehículo 41 ferroviario para recibir un haz de exploración desde el sensor de IR 36 que se orienta para obtener datos de emisiones IR desde uno de los componentes de bastidor de vehículo ferroviario.

El emisor de calor 114 puede estar separado de al menos un componente de bastidor. El componente de bastidor puede ser el eje 42, una rueda 44 o un cojinete de rueda 46, 48. En una forma de realización, una pluralidad de los emisores de calor 114 pueden estar separados de una pluralidad correspondiente de componentes de bastidor. El emisor de calor 114 puede estar separado del componente de bastidor seleccionado como objetivo para explorarse mediante el sensor de IR 36. El emisor de calor 114 puede estar separado hacia delante desde el componente de bastidor objetivo con respecto al sentido de desplazamiento del vehículo 41 ferroviario. El emisor de calor 114 puede estar a una distancia D predeterminada del componente de bastidor.

El aparato de prueba puede comprender además un soporte 118. El emisor de calor 114 puede conectarse al soporte 118. El emisor de calor 114 puede montarse en el vehículo 41 ferroviario a través del soporte 118. En una forma de realización, el emisor de calor 114 puede acoplarse a un elemento de conexión para la conexión al soporte 118. El soporte 118 puede sostener el emisor de calor 114 en una posición adecuada sobre el vehículo 41 ferroviario. El soporte 118 puede sostener el emisor de calor 114 en una posición sobre el vehículo 41 ferroviario de manera que las emisiones IR desde el emisor de calor 114 simulen emisiones IR desde un componente de bastidor ferroviario. El soporte 118 puede sostener el emisor de calor 114 en una posición equivalente sobre el vehículo 41 ferroviario que se corresponde con un componente de bastidor ferroviario del vehículo 41 ferroviario. El soporte 118 puede sostener el emisor de calor 114 sobre el vehículo 41 ferroviario en una posición y en una orientación para la detección de las emisiones IR mediante el sensor de IR 36 a medida que el vehículo 41 ferroviario se desplaza sobre el sensor de IR 36.

El soporte 118 puede montarse en el vehículo 41 ferroviario. El soporte 118 puede montarse en el cuerpo del vehículo 41 ferroviario o en el armazón de bastidor del vehículo 41 ferroviario. El soporte 118 puede montarse mediante conexiones mecánicas o químicas conocidas. El soporte 118 puede extenderse sobre la anchura del vehículo 41 ferroviario o el armazón de bastidor del vehículo 41 ferroviario. El soporte 118 puede extenderse sobre una parte de la anchura del vehículo 41 ferroviario o el armazón de bastidor del vehículo 41 ferroviario. En una forma de realización, el soporte 118 puede ser un cojinete de rueda simulado.

Haciendo referencia a la figura 2, el emisor de calor 14, en la primera forma de realización, puede comprender al menos un LED infrarrojo de alta velocidad (LED IR) 24. El LED IR 24 puede generar fogonazos térmicos de alta velocidad. El LED IR 24 puede generar fogonazos térmicos de alta velocidad. El LED IR 24 puede controlarse mediante un circuito electrónico exterior al emisor de calor 14. En una forma de realización, el LED IR 24 puede controlarse mediante un circuito electrónico dentro del emisor de calor 14.

En una forma de realización, el emisor de calor 14 puede comprender una pluralidad de LED IR de alta velocidad 24. La pluralidad de LED IR 24 pueden estar dispuestos en una serie que corresponde a una serie de elementos de sensor de IR en el sensor de IR 36. Cada LED IR 24 puede controlarse para generar fogonazos térmicos de alta velocidad de uno en uno. La pluralidad de LED IR 24 pueden controlarse para generar fogonazos térmicos de alta velocidad aleatoriamente. La pluralidad de LED IR 24 pueden controlarse para generar fogonazos térmicos de alta velocidad aleatoriamente.

La pluralidad de LED IR 24 pueden controlarse para imitar un patrón de temperatura de un componente de bastidor ferroviario de un vehículo ferroviario que pasa. La pluralidad de LED IR 24 pueden controlarse mediante un circuito electrónico exterior al emisor de calor 14. En una forma de realización, la pluralidad de LED IR 24 pueden controlarse mediante un circuito electrónico dentro del emisor de calor 14.

El emisor de calor 14 puede comprender un elemento térmico 25 que puede producir radiación térmica. En una forma de realización, el elemento térmico 25 puede comprender una superficie negra 26 acoplada a un resistor. El resistor puede calentar la superficie negra 26. En una forma de realización, la superficie negra 26 puede superponerse sobre el resistor. El resistor puede disponerse en el emisor de calor 14 para no interferir con la radiación térmica de la superficie negra 26. La temperatura de la superficie negra 24 puede regularse variando el resistor.

El elemento térmico 25 puede controlarse mediante un circuito electrónico exterior al emisor de calor 14. En una forma de realización, el elemento térmico 25 puede controlarse mediante un circuito electrónico dentro del emisor de calor 14.

El emisor de calor 14 puede comprender un sensor de temperatura 28. El sensor de temperatura 28 puede detectar la temperatura de la superficie negra 26. El sensor de temperatura 28 puede permitir que se controle la temperatura de la superficie negra 26. El sensor de temperatura 28 puede disponerse en el emisor de calor 14 para no interferir con la radiación térmica de la superficie negra 26.

El emisor de calor 14 puede comprender tanto el elemento térmico 25 como el LED IR 24. El elemento térmico 25 y el LED IR 24 pueden proporcionarse en el emisor de calor 14 de manera que las emisiones IR desde ambas fuentes pueden detectarse mediante el sensor de IR 36. El elemento térmico 25 y el LED IR 24 pueden disponerse en una superficie plana del emisor de calor 14. El elemento térmico 25 puede colocarse adyacente al LED IR 24.

En una forma de realización, el emisor de calor 14 puede comprender o bien el elemento térmico 25 o bien el LED IR 24. El elemento térmico 25 o el LED IR 24 pueden disponerse en el emisor de calor 14 de manera que las emisiones IR pueden detectarse mediante el sensor de IR 36.

Haciendo referencia a la figura 5, el emisor de calor 114, en la segunda forma de realización, puede comprender un elemento térmico 25 que puede producir radiación térmica. En una forma de realización, el elemento térmico 25 puede comprender una superficie negra 26 acoplada a un resistor. El resistor puede calentar la superficie negra 26. En una forma de realización, la superficie negra 26 puede superponerse sobre el resistor. El resistor puede disponerse en el emisor de calor 114 para no interferir con la radiación térmica de la superficie negra 26. La temperatura de la superficie negra 26 puede regularse variando el resistor.

El elemento térmico 25 puede controlarse mediante un circuito electrónico exterior al emisor de calor 114. En una forma de realización, el elemento térmico 25 puede controlarse mediante un circuito electrónico dentro del emisor de calor 114.

El emisor de calor 114 puede comprender un sensor de temperatura 28. El sensor de temperatura 28 puede detectar la temperatura de la superficie negra 26. El sensor de temperatura 28 puede permitir que se controle la temperatura de la superficie negra 26. El sensor de temperatura 28 puede disponerse en el emisor de calor 114 para no interferir con la radiación térmica de la superficie negra 26.

En una forma de realización, el emisor de calor 114 puede comprender una pluralidad de elementos térmicos 25 que comprenden cada uno una superficie negra 26 acoplada a un resistor. La pluralidad de elementos térmicos 25 pueden calentarse cada uno mediante los resistores respectivos hasta temperaturas predeterminadas. En una forma de realización, los elementos térmicos 25 pueden estar separados mutuamente en el emisor de calor 114. Los elementos térmicos 25 pueden estar separados mutuamente de manera transversal en el emisor de calor 114. Los elementos térmicos 25 pueden estar separados mutuamente a aproximadamente 1 centímetro de distancia.

La pluralidad de elementos térmicos 25 que presentan cada uno una temperatura predeterminada pueden proporcionar un patrón térmico definido. El patrón térmico definido puede utilizarse para someter a prueba los sensores de IR. El patrón térmico puede modificarse alterando la temperatura de uno o más elementos térmicos 25. El patrón térmico puede producirse para reproducir el patrón térmico previsto de un componente de bastidor.

Como ejemplo, la pluralidad de elementos térmicos 25 pueden calentarse hasta una serie de temperaturas de 80°, 60°, 80°, 60°, 80°. En un ejemplo, la serie de temperaturas puede ser de 80°, 80°, 80°, 80°, 80°. Las temperaturas pueden establecerse según se requiera con el propósito de someter a prueba o calibrar el sensor de IR 36.

En la primera forma de realización, el soporte 18 puede colocarse al lado de la vía 30. El soporte 18 puede comprender una viga vertical 19. La viga 19 puede extenderse perpendicularmente con respecto a la vía 30. La viga 19 puede presentar una viga transversal 17 dispuesta en voladizo en la viga 19. La viga transversal 17 puede colocarse a una altura que es mayor que la parte más alta del vehículo ferroviario. La viga 19 puede colocarse lejos de la vía 30.

Haciendo referencia a la figura 1, en una forma de realización, el soporte 18 puede colocarse sobre la vía 30. El soporte 18 puede ser un armazón vertical que cubre la vía 30. El soporte 18 puede comprender un par de vigas verticales 19 dispuestas a ambos lados de la vía 30. Las vigas 19 pueden extenderse perpendicularmente con respecto a la vía 30. Las vigas 19 pueden conectarse mediante una viga transversal 17. La viga transversal 17 puede colocarse sobre la vía 30 y ortogonal a los carriles 32 de la vía 30. La viga transversal 17 puede colocarse a una altura que es mayor que la parte más alta del vehículo ferroviario. Las vigas 19 pueden colocarse lejos de la vía 30.

La posición del soporte 18 puede corresponderse con la base del carril de la vía 30 en la que se ubican el sensor de IR 36 o los sensores de IR 36.

El soporte 18 puede soportar el emisor de calor 14 en una posición adecuada para someter a prueba el sensor de IR 36. El soporte 18 puede soportar el emisor de calor 14 en una posición que está separada del paso del vehículo

ferroviario. El emisor de calor 14 puede estar en una posición ubicada lejos del paso del vehículo ferroviario a la vez que es adecuada para someter a prueba el sensor de IR 36. El emisor de calor 14 puede colocarse sobre la vía 30. El emisor de calor 14 puede colocarse al lado de la vía 30 y soportarse por encima del nivel de la vía 30.

5 Con respecto a las formas de realización primera y segunda, el soporte 18, 118 puede soportar el emisor de calor 14, 114 en una orientación adecuada para someter a prueba el sensor de IR 36. El emisor de calor 14, 114 puede instalarse en el soporte 18, 118 de manera que las emisiones IR pueden detectarse mediante el sensor de IR 36. El soporte 18, 118 puede soportar el emisor de calor 14, 114 en una orientación para dirigir las emisiones IR al sensor de IR 36. La línea 12 de emisión puede indicar la dirección de las emisiones IR del emisor de calor 14, 114.

10 Con respecto a las formas de realización primera y segunda, el emisor de calor 14, 114 puede instalarse en el soporte 18, 118 para recibir un haz de exploración del sensor de IR 36 que se orienta para obtener datos de emisiones IR de uno de los componentes de bastidor de vehículo ferroviario.

15 La dirección de emisiones IR del elemento térmico 25 y el LED IR 24 sobre el emisor de calor 14, 114 puede indicarse mediante la línea 12. La dirección de emisiones IR del elemento térmico 25 y el LED IR 24 puede detectarse mediante el sensor de IR 36.

20 En una forma de realización, la dirección de emisiones IR de o bien el elemento térmico 25 o bien el LED IR 24 sobre el emisor de calor 14, 114 puede indicarse mediante la línea 12. La dirección de emisiones IR del elemento térmico 25 o el LED IR 24 puede detectarse mediante el sensor de IR 36.

25 En una forma de realización, el aparato de prueba 10, 110 puede comprender una pluralidad de emisores de calor 14, 114. El número de emisores de calor 14, 114 puede corresponder al número de sensores de IR 36 que están instalados en la base del carril de la vía 30.

30 El soporte 18, 118 puede soportar los emisores de calor 14, 114 en posiciones específicas que son adecuadas para someter a prueba el sensor de IR 36 respectivo. El soporte 18, 118 puede soportar los emisores de calor 14, 114 en posiciones que están separadas del paso del vehículo ferroviario. Los emisores de calor 14, 114 pueden estar en posiciones ubicadas lejos del paso del vehículo ferroviario a la vez que son adecuadas para someter a prueba los sensores de IR 36 respectivos. Los emisores de calor 14, 114 pueden colocarse sobre la vía 30.

35 El soporte 18, 118 puede soportar los emisores de calor 14, 114 en orientaciones específicas para dirigir las emisiones IR a los sensores de IR 36 respectivos. Las líneas de emisión 12 pueden indicar las direcciones de las emisiones IR desde cada emisor de calor 14, 114 hasta el sensor de IR 36 respectivo.

40 La pluralidad de emisores de calor 14, 114 pueden instalarse en el soporte 18, 118 en las posiciones respectivas para recibir haces de exploración de los sensores de IR 36 correspondientes que se orientan para obtener datos de emisiones IR de los componentes de bastidor de vehículo ferroviario respectivos.

Con respecto a la segunda forma de realización, pueden proporcionarse una pluralidad de aparatos de prueba 110 en el vehículo 41 ferroviario. Una pluralidad de aparatos de prueba 110 pueden proporcionarse en múltiples vehículos ferroviarios 41 que están mutuamente conectados.

45 La dirección de emisiones IR de los elementos térmicos 25 y los LED IR 24 sobre cada emisor de calor 14, 114 puede indicarse mediante las líneas 12. La dirección de emisiones IR de los elementos térmicos 25 y/ o los LED IR 24 sobre cada emisor de calor 14, 114 puede detectarse mediante el sensor de IR 36 respectivo.

50 En una forma de realización, la dirección de emisiones IR de o bien los elementos térmicos 25 o bien los LED IR 24 sobre cada emisor de calor 14, 114 puede indicarse mediante las líneas 12. La dirección de emisiones IR de los elementos térmicos 25 o los LED IR 24 sobre cada emisor de calor 14, 114 puede detectarse mediante el sensor de IR 36 respectivo.

55 El aparato de prueba 10 puede comprender un circuito 20 de prueba. El circuito 20 de prueba puede conectar el emisor de calor 14 a un controlador 22. En una forma de realización, el circuito 20 de prueba puede conectar la pluralidad de emisores de calor 14 a un controlador 22. El circuito electrónico exterior que controla los LED IR 24 o los elementos térmicos 25 puede ser el circuito 20 de prueba conectado al controlador 22.

60 Haciendo referencia a la figura 3, el aparato de prueba 10 puede comprender un sensor de rueda 50 que está conectado al controlador 22. En una forma de realización, el aparato de prueba 10 puede comprender una pluralidad de sensores de rueda 50 que están conectados cada uno al controlador 22. El controlador 22 puede conectarse a los sensores de rueda 50 y los sensores de IR 36.

65 El controlador 22 puede conectarse a un controlador de sensor 23. El controlador de sensor 23 puede controlar los sensores de IR 36. El controlador de sensor 23 puede activar los sensores de IR 36 para detectar las emisiones IR. El controlador de sensor 23 puede generar datos de IR basándose en las emisiones IR detectadas.

Haciendo referencia a la segunda forma de realización, el controlador 22 puede no estar conectado al aparato de prueba 110 o al circuito de prueba que está conectado al aparato de prueba 110. El controlador 22 puede conectarse al controlador de sensor 23. El controlador de sensor 23 puede controlar los sensores de IR 36. El controlador de sensor 23 puede activar los sensores de IR 36 para detectar las emisiones IR. El controlador de sensor 23 puede generar datos de IR basándose en las emisiones IR detectadas.

El controlador 22 puede conectarse además al sensor de rueda 50. En una forma de realización, el controlador 22 puede conectarse a una pluralidad de sensores de rueda 50.

El aparato de prueba 110 puede presentar un controlador de a bordo para la activación del emisor de calor 114. El emisor de calor 114 puede estar activo a lo largo de todo el trayecto del vehículo ferroviario.

Con respecto a la primera forma de realización, un método de someter a prueba un sensor de IR 36 de un componente de bastidor de vehículo ferroviario puede comprender las siguientes etapas. Un emisor de calor 14 puede proporcionarse para producir emisiones IR a una temperatura de referencia. El emisor de calor 14 puede soportarse en un soporte 18 en una posición separada del paso del vehículo ferroviario. El emisor de calor 14 puede soportarse en un soporte 18 en una orientación para dirigir las emisiones IR al sensor de IR 36. El emisor de calor 14 puede activarse para producir emisiones IR a la temperatura de referencia. Pueden compararse la temperatura de referencia de las emisiones IR y la temperatura detectada mediante el sensor de IR 36.

Con respecto al emisor de calor 14 que comprende un LED IR de alta velocidad 24, la etapa de activación del emisor de calor 14 puede comprender generar un fogonazo térmico de alta velocidad desde el LED IR de alta velocidad 24.

Con respecto al emisor de calor 14 que comprende una pluralidad de LED IR de alta velocidad 24, la etapa de activación del emisor de calor 14 puede comprender generar fogonazos térmicos de alta velocidad desde la pluralidad de LED IR de alta velocidad 24. La pluralidad de LED IR 24 pueden generar fogonazos que simulan el paso de un vehículo ferroviario. Este ensayo puede permitir la verificación de la colocación correcta de la ventana de exploración. La ventana de exploración puede corresponder a la zona de exploración objetivo de un componente de bastidor de vehículo ferroviario.

El controlador 22 puede generar señales que simulan las señales de rueda de un vehículo ferroviario que pasa que se desplaza a una velocidad conocida. Las señales de rueda simuladas pueden activar simultáneamente el aparato de prueba 10 y los sensores de IR 36.

Las señales de rueda simuladas pueden transmitirse a los LED IR 24 para generar fogonazos térmicos. Los fogonazos térmicos pueden estar a una temperatura de referencia preseleccionada. Los LED IR 24 pueden generar fogonazos térmicos de manera secuencial. Las señales de rueda simuladas pueden transmitirse al controlador de sensor 23 para la activación de los sensores de IR 36 para detectar las emisiones IR correspondientes a los fogonazos térmicos. Las emisiones IR pueden ser indicativas de la temperatura de los fogonazos térmicos de la serie de sensores de IR 36.

El controlador 22 puede comparar la temperatura de referencia de los fogonazos térmicos generados por los LED IR 24 y la temperatura que se obtiene de las emisiones IR detectadas mediante el sensor de IR 36. Un desajuste en la temperatura de referencia y la temperatura detectada puede enviar una señal de error. El controlador 22 puede comprobar si se ha provocado una alarma si la temperatura de referencia es mayor que una temperatura de umbral preestablecida. Puede enviarse una señal de error si no se provoca una alarma cuando la temperatura de referencia es mayor que una temperatura de umbral preestablecida.

Las etapas anteriores pueden permitir que se sometan a prueba los sensores de IR 36 para las siguientes funciones: medida de sincronización con los LED IR 24, cálculo de velocidad del vehículo ferroviario y el factor de reducción de los datos de emisiones IR adquiridos.

Con respecto al emisor de calor 14 que comprende el elemento térmico 25 que presenta una superficie negra 26 acoplada a un resistor, la etapa de activación del emisor de calor 14 puede comprender calentar la superficie negra 26 por el resistor. El controlador 22 puede transmitir señales al resistor para calentar la superficie negra 26 hasta una temperatura preseleccionada. La temperatura de la superficie negra 26 puede comprobarse mediante el controlador 22 a través del sensor de temperatura 28.

El controlador 22 puede transmitir señales al controlador de sensor 23 para la activación de los sensores de IR 36 para detectar las emisiones IR correspondientes a la radiación térmica de la superficie negra 26 cuando la temperatura de la superficie negra 24 alcanza una temperatura preseleccionada. Las emisiones IR pueden ser indicativas de la temperatura de la radiación térmica de la superficie negra 24.

El controlador 22 puede comparar la temperatura de referencia de la radiación térmica de la superficie negra 26 y la temperatura que se obtiene de las emisiones IR detectadas mediante el sensor de IR 36. Un desajuste en la

temperatura de referencia y la temperatura detectada puede enviar una señal de error. El controlador 22 puede comprobar si se ha provocado una alarma si la temperatura de referencia es mayor que una temperatura de umbral preestablecida. Puede enviarse una señal de error si no se provoca una alarma cuando la temperatura de referencia es mayor que una temperatura de umbral preestablecida.

5 Las etapas anteriores pueden permitir que se sometan a prueba los sensores de IR 36 para las siguientes funciones: la alineación del sensor de IR 36 con el emisor de calor 14 y la precisión de la medición mediante el sensor de IR 36.

10 El elemento térmico 25 puede permitir que se someta a prueba la precisión de medición del sensor de IR 36 a un alto nivel de precisión dado que la temperatura de referencia puede controlarse de manera precisa mediante el resistor y puede comprobarse mediante el sensor de temperatura 28. La temperatura de referencia puede variarse a valores preseleccionados específicos a través del controlador 22.

15 El aparato de prueba 10 puede estar provisto de una pluralidad de emisores de calor 14 que corresponden a una pluralidad de sensores de IR 36. Cada emisor de calor 14 puede suministrar una temperatura de referencia para la detección mediante un sensor de IR 36 correspondiente.

20 La etapa de activación del emisor de calor 14 puede comprender activar la pluralidad de emisores de calor 14 de uno en uno. La pluralidad de emisores de calor 14 pueden activarse en secuencia. La pluralidad de emisores de calor 14 pueden activarse aleatoriamente. El controlador 22 puede transmitir señales al resistor para calentar las superficies negras 26 respectivas hasta una temperatura preseleccionada.

25 El controlador 22 puede transmitir señales al controlador de sensor 23 para la activación del sensor de IR 36 que corresponde al emisor de calor activado 14 cuando la temperatura de las superficies negras 26 alcanza la temperatura preseleccionada. Los sensores de IR 36 pueden activarse para detectar las emisiones IR correspondientes a la radiación térmica de las superficies negras 26 respectivas.

30 El controlador 22 puede comparar la temperatura de referencia de la radiación térmica de las superficies negras 26 y la temperatura que se obtiene de las emisiones IR detectadas mediante los sensores de IR 36. Un desajuste en una cualquiera de las temperaturas de referencia y las temperaturas detectadas puede enviar una señal de error. El controlador 22 puede comprobar si se ha provocado una alarma si las temperaturas de referencia son mayores que una temperatura de umbral preestablecida. Puede enviarse una señal de error si no se provoca una alarma cuando las temperaturas de referencia son mayores que una temperatura de umbral preestablecida.

35 En una forma de realización, la pluralidad de emisores de calor 14 pueden activarse simultáneamente. El controlador 22 puede transmitir señales al resistor para calentar las superficies negras 26 respectivas hasta una temperatura preseleccionada. El controlador 22 puede transmitir señales al circuito de control de los sensores de IR 36 que corresponden al emisor de calor activado 14 cuando la temperatura de las superficies negras 26 alcanza la temperatura preseleccionada. Los sensores de IR 36 pueden activarse alternativamente para detectar las emisiones IR correspondientes a la radiación térmica de las superficies negras 26 respectivas. La pluralidad de sensores de IR 36 pueden activarse en secuencia. La pluralidad de sensores de IR 36 pueden activarse aleatoriamente.

45 La etapa de activación del emisor de calor 14 puede comprender la activación de un sensor de rueda 50. El controlador 22 puede monitorizar el sensor de rueda 50 y registrar las señales y la información relacionadas con el paso de un vehículo ferroviario utilizadas por los sensores de IR 36 para detectar las emisiones IR de un componente de bastidor. Después de un tiempo de retardo el controlador puede activar el emisor de calor 14 y puede transmitir señales al sensor de IR 36. El controlador 22 puede utilizar las señales y la información del sensor de rueda 50 para emitir señales que reproducen señales del sensor de rueda 50. Las señales reproducidas desde el controlador pueden simular las señales de rueda de un vehículo ferroviario que pasa que se desplaza a una velocidad conocida. Las señales de rueda reproducidas pueden activar simultáneamente el aparato de prueba 10 y los sensores de IR 36.

55 Las señales de rueda reproducidas pueden transmitirse a los LED IR 24 para generar fogonazos térmicos. Los fogonazos térmicos pueden estar a una temperatura de referencia preseleccionada. Los LED IR 24 pueden generar fogonazos térmicos de manera secuencial. Las señales de rueda reproducidas pueden transmitirse al controlador de sensor 23 para la activación de los sensores de IR 36 para detectar las emisiones IR correspondientes a los fogonazos térmicos. Las emisiones IR pueden ser indicativas de la temperatura de los fogonazos térmicos de la serie de sensores de IR 36.

60 El controlador 22 puede comparar la temperatura de referencia de los fogonazos térmicos generados por los LED IR 24 y la temperatura que se obtiene de las emisiones IR detectadas mediante el sensor de IR 36. Un desajuste en la temperatura de referencia y la temperatura detectada puede enviar una señal de error. El controlador 22 puede comprobar si se ha provocado una alarma si la temperatura de referencia es mayor que una temperatura de umbral preestablecida. Puede enviarse una señal de error si no se provoca una alarma cuando la temperatura de referencia es mayor que una temperatura de umbral preestablecida.

Los ensayos anteriores pueden realizarse por el controlador 22 de manera periódica a intervalos de tiempo predeterminados.

Con respecto a la segunda forma de realización, un método de someter a prueba un sensor de IR 36 de un componente de bastidor de vehículo ferroviario puede comprender las siguientes etapas. Un emisor de calor 114 puede proporcionarse para producir emisiones IR a una temperatura de referencia. El emisor de calor 114 puede soportarse en un soporte 118 en una posición separada de al menos una rueda 44 del vehículo 41 ferroviario. El emisor de calor 114 puede montarse para dirigir las emisiones IR al sensor de IR 36. El emisor de calor 114 puede activarse para producir emisiones IR a la temperatura de referencia. La temperatura de referencia de las emisiones IR y la temperatura detectada mediante el sensor de IR 36 pueden compararse.

Con respecto al emisor de calor 114 que comprende el elemento térmico 25 que presenta una superficie negra 26 acoplada a un resistor, la etapa de activación del emisor de calor 114 puede comprender calentar la superficie negra 26 mediante el resistor. La superficie negra 26 puede mantenerse a una temperatura predeterminada durante el trayecto del vehículo ferroviario. La temperatura de la superficie negra 26 puede comprobarse a través del sensor de temperatura 28. La temperatura de la superficie negra 26 puede controlarse mediante un controlador de a bordo.

El controlador 22 puede transmitir señales al controlador de sensor 23 para la activación de los sensores de IR 36 para detectar las emisiones IR correspondientes a la radiación térmica de la superficie negra 26 cuando el vehículo 41 ferroviario se desplaza sobre el vía 30 férrea sobre el sensor de rueda 50. Las emisiones IR pueden ser indicativas de la temperatura de la radiación térmica de la superficie negra 26.

El controlador 22 puede comparar la temperatura de referencia preseleccionada de la radiación térmica de la superficie negra 26 y la temperatura que se obtiene de las emisiones IR detectadas mediante el sensor de IR 36. La temperatura de referencia preseleccionada puede programarse en el controlador 22. Un desajuste en la temperatura de referencia programada y la temperatura detectada puede enviar una señal de error. El controlador 22 puede comprobar si se ha provocado una alarma si la temperatura detectada es mayor que una temperatura de umbral preestablecida. Puede enviarse una señal de error si no se provoca una alarma cuando la temperatura detectada es mayor que una temperatura de umbral preestablecida.

Con respecto al emisor de calor 114 que comprende una pluralidad de elementos térmicos 25 que presentan cada uno una superficie negra 26 acoplada a un resistor, la etapa de activación del emisor de calor 114 puede comprender calentar las superficies negras 26 mediante los resistores respectivos. Las superficies negras 26 pueden mantenerse a la misma temperatura predeterminada o a varias temperaturas predeterminadas durante el trayecto del vehículo ferroviario. Las temperaturas de las superficies negras 26 pueden comprobarse a través del sensor de temperatura 28. Las temperaturas de las superficies negras 26 pueden controlarse mediante un controlador de a bordo.

El controlador 22 puede transmitir señales al controlador de sensor 23 para la activación de los sensores de IR 36 para detectar las emisiones IR correspondientes a la radiación térmica de las superficies negras 26 cuando el vehículo 41 ferroviario se desplaza sobre el vía 30 férrea sobre el sensor de rueda 50.

Las emisiones IR pueden ser indicativas de la temperatura de la radiación térmica de las superficies negras 26. Las emisiones IR pueden ser representativas de un patrón térmico definido de las superficies negras 26. El patrón térmico definido es representativo de las temperaturas predeterminadas de las superficies negras 26. Como ejemplo, el patrón térmico definido puede ser una serie de temperaturas de 80°, 60°, 80°, 60°, 80° o una serie de temperaturas de 80°, 80°, 80°, 80°, 80°.

En una forma de realización, a medida que el emisor de calor 114 pasa por encima del sensor de IR 36, las emisiones IR de cada superficie negra 26 se adquieren y miden en secuencia. La secuencia de las mediciones puede dar como resultado adquirir el patrón térmico del emisor de calor 114.

El controlador 22 puede comparar el patrón térmico obtenido a partir de las emisiones IR detectadas mediante el sensor de IR 36 y el patrón térmico de referencia preseleccionado.

El patrón térmico de referencia preseleccionado puede programarse en el controlador 22. Un desajuste en el patrón térmico de referencia preseleccionado programado y el patrón térmico adquirido puede enviar una señal de error. El controlador 22 puede comprobar si se ha provocado una alarma si las temperaturas detectadas del patrón térmico adquirido son mayores o menores que el patrón térmico de referencia preseleccionado. Puede enviarse una señal de error si no se provoca una alarma cuando el patrón térmico adquirido es mayor o menor que el patrón térmico de referencia preseleccionado.

El controlador 22 puede comparar el patrón térmico de las superficies negras 26 detectado mediante los sensores de IR 36 con emisiones IR de los componentes de bastidor objetivo que están situados posteriormente al emisor de calor 114 con respecto al sentido de desplazamiento del vehículo ferroviario. La adquisición inicial del patrón térmico

de las superficies negras 26 puede calibrar el sensor de IR 36 para comprobar la temperatura de los componentes de bastidor objetivo.

Las etapas anteriores pueden permitir que se sometan a prueba los sensores de IR 36 para las siguientes funciones: la alineación del sensor de IR 36 con el emisor de calor 14 y la precisión de la medición mediante el sensor de IR 36.

El elemento térmico 25 puede permitir que se someta a prueba la precisión de medición del sensor de IR 36 a un alto nivel de precisión dado que la temperatura de referencia puede controlarse de manera precisa mediante el resistor y puede comprobarse mediante el sensor de temperatura 28. La temperatura de referencia puede variarse a valores preseleccionados específicos.

El aparato de prueba 110 puede estar provisto de una pluralidad de emisores de calor 14 que corresponden a una pluralidad de sensores de IR 36. Cada emisor de calor 14 puede suministrar una temperatura de referencia para la detección mediante un sensor de IR 36 correspondiente.

El experto apreciará que las formas de realización anteriores pueden modificarse o combinarse para obtener el aparato de prueba 10, 110 de la presente divulgación.

Aplicabilidad industrial

La presente divulgación describe un aparato de prueba 10, 110 para someter a prueba un sensor de IR 36 que puede utilizarse para obtener datos, tales como datos de infrarrojos de emisiones IR. Los datos pueden obtenerse detectando una rueda 44 o un cojinete de rueda 46, 48 de un vehículo 41 ferroviario, tal como un vagón, que pasa sobre el sensor de IR 36.

El aparato de prueba 10, 110 puede realizar un ensayo en el sensor de IR 36 en ausencia de un vehículo ferroviario que pasa o inmediatamente tras el paso de un vehículo ferroviario. El aparato de prueba 10, 110 puede someter a prueba la precisión de los datos de infrarrojos de emisiones IR obtenidos mediante el sensor de IR 36. El aparato de prueba 10 puede someter a prueba la alineación del sensor de IR 36. El aparato de prueba 10, 110 puede someter a prueba la posición correcta de una ventana de medición del sensor de IR 36.

Con respecto al aparato de prueba 110, la lectura del emisor de calor 114 puede proporcionar un nivel de referencia para las lecturas de temperatura de los siguientes componentes de bastidor. La lectura de temperatura del emisor de calor 114 puede proporcionar un patrón térmico predeterminado y definido. Si la lectura de temperatura del emisor de calor 114 difiere de la lectura de temperatura prevista, entonces puede suponerse un fallo en los sensores de IR 36. Múltiples emisores de calor 114 pueden montarse en diversas ubicaciones deseadas en el vehículo ferroviario. La lectura de temperaturas de estos emisores de calor 114 puede analizarse para determinar si está presente un fallo en el sistema de prueba.

Por consiguiente, la presente divulgación incluye todas las modificaciones y equivalentes del objeto mencionado en las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria tal como se permite por la ley aplicable. Además, la divulgación comprende cualquier combinación de los elementos descritos anteriormente en todas las variaciones posibles de los mismos a no ser que se indique lo contrario en la presente memoria.

Cuando números de referencia siguen a las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación, los números de referencia se han incluido con el único propósito de aumentar la comprensibilidad de las reivindicaciones y, por consiguiente, ni los números de referencia ni su ausencia presentan ningún efecto limitativo sobre las características técnicas tal como se ha descrito anteriormente o sobre el alcance de cualquier elemento de reivindicación.

Un experto en la materia apreciará que la divulgación puede materializarse de otras formas específicas. Las formas de realización anteriores deben considerarse por tanto en conjunto ilustrativas en vez de limitativas de la divulgación descrita en la presente memoria. El alcance de la invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de prueba (110) para un sensor de IR (36) de un componente de bastidor de vehículo ferroviario, comprendiendo el aparato de prueba (110):

un vehículo (41) ferroviario; y

un emisor de calor (114) para producir unas emisiones IR a una temperatura de referencia, presentando el emisor de calor (114) un cuerpo para ser montado sobre el vehículo (41) ferroviario en el que el emisor de calor (114) comprende una pluralidad de elementos térmicos (25) dispuestos sobre una superficie del cuerpo emisor de calor, presentando cada elemento térmico (25) una superficie negra (26) superpuesta a un resistor dispuesto en el cuerpo emisor de calor y en el que cada elemento térmico (25) está controlado por un circuito electrónico para ser calentado mediante el resistor respectivo hasta una temperatura predeterminada para proporcionar un patrón térmico definido, pudiendo modificarse el patrón térmico alterando la temperatura de uno o más de los elementos térmicos (25).

2. Aparato de prueba (110) según la reivindicación 1, en el que el emisor de calor (114) está separado hacia delante de por lo menos un componente de bastidor objetivo con respecto al sentido de desplazamiento del vehículo (41) ferroviario.

3. Aparato de prueba (110) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende además una pluralidad de emisores de calor (114).

4. Aparato de prueba (110) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el emisor de calor (114) está montado en el vehículo ferroviario a través de un soporte (118).

5. Procedimiento de someter a prueba un sensor de IR (36) de un componente de bastidor de vehículo ferroviario, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

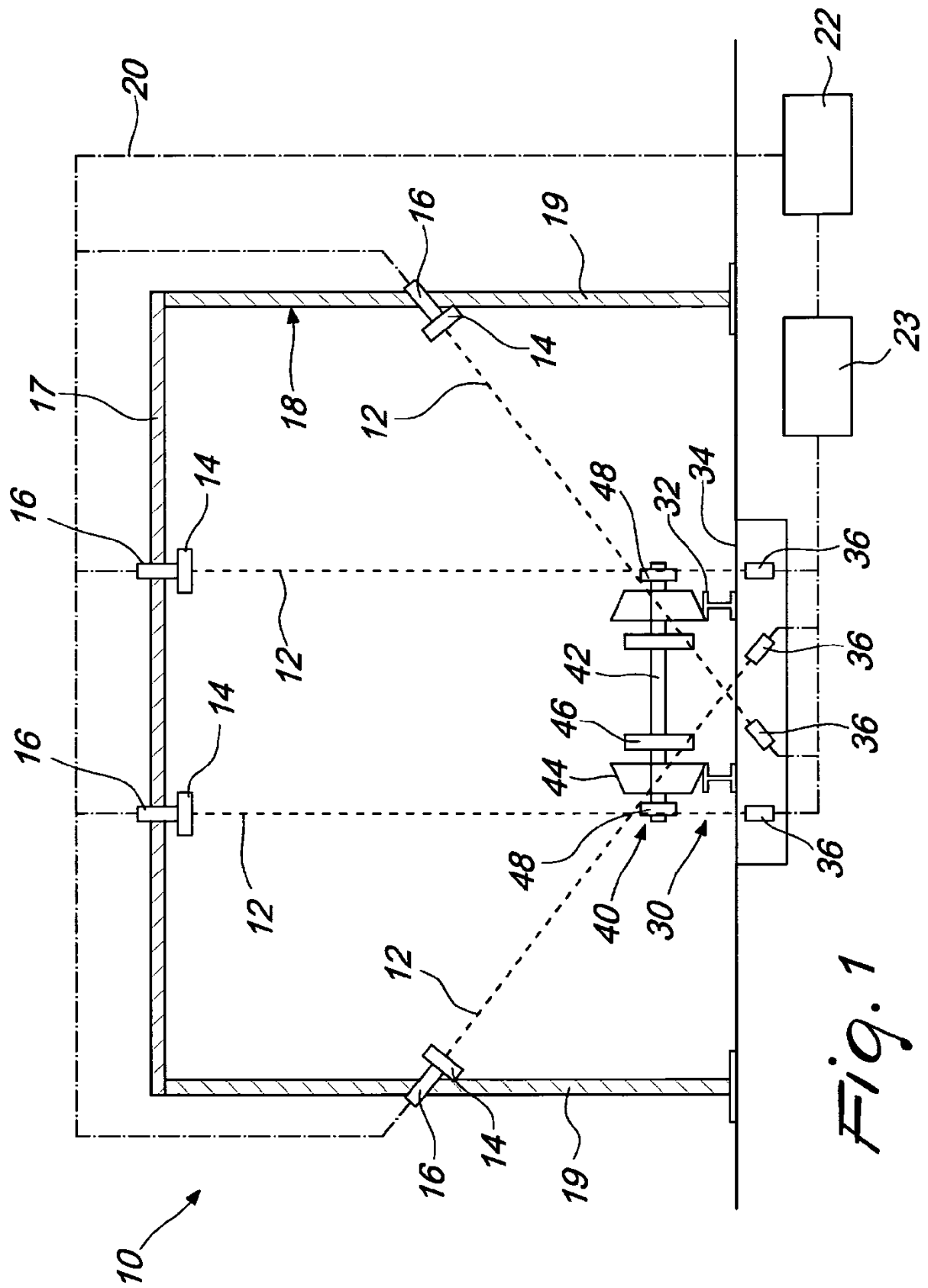
proporcionar un emisor de calor (114) según la reivindicación 1 para producir unas emisiones IR a una temperatura de referencia, presentando el emisor de calor (114) un cuerpo;

montar el emisor de calor (114) sobre el vehículo (41) ferroviario en el que las emisiones IR pueden detectarse mediante el sensor de IR (36) a medida que el vehículo (41) ferroviario se desplaza sobre el sensor de IR (36);

activar el emisor de calor (114) para producir unas emisiones IR a la temperatura de referencia; y

comparar la temperatura de referencia de las emisiones IR y la temperatura detectada mediante el sensor de IR (36).

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la etapa de proporcionar un emisor de calor (114) implica proporcionar una pluralidad de emisores de calor (114) en el que cada emisor de calor (114) suministra una temperatura de referencia para la detección mediante un sensor de IR (36) correspondiente.



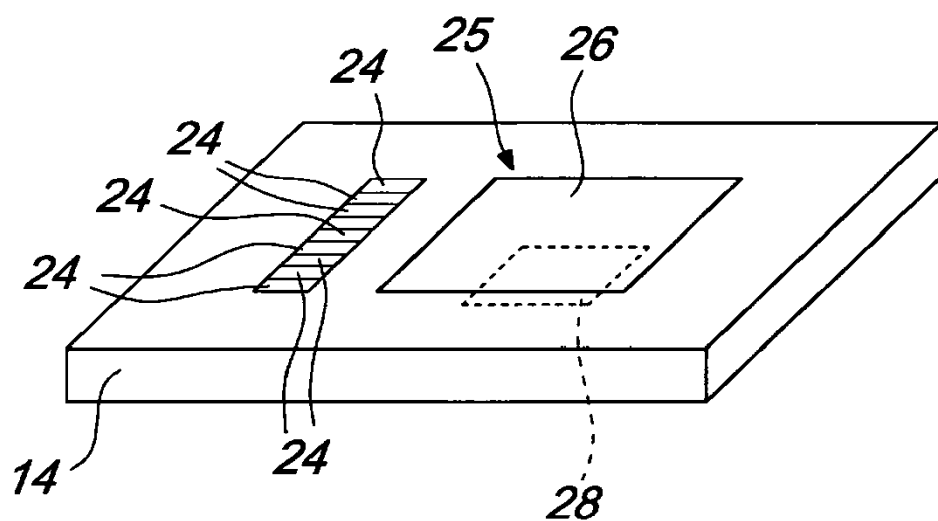
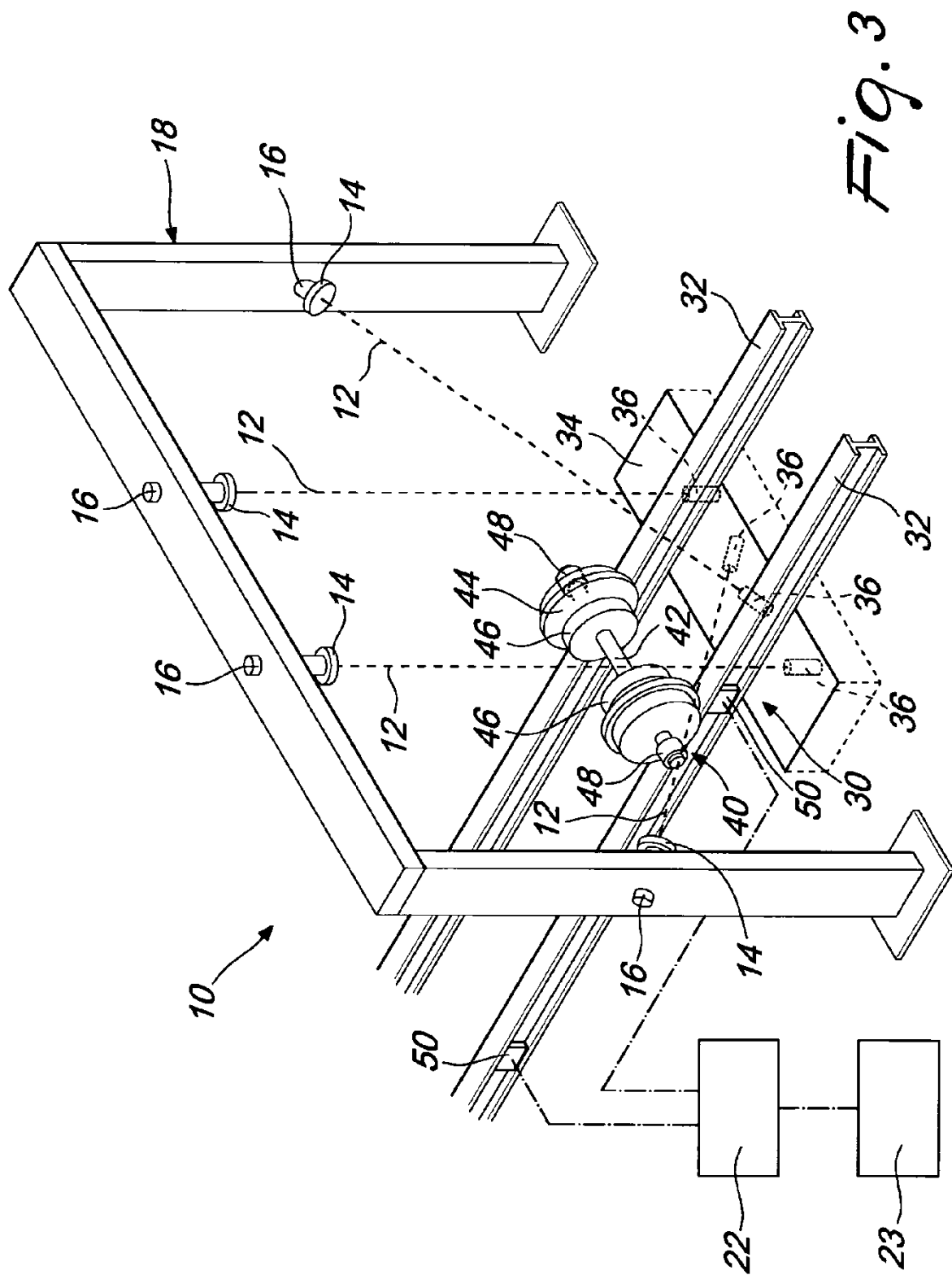


Fig. 2



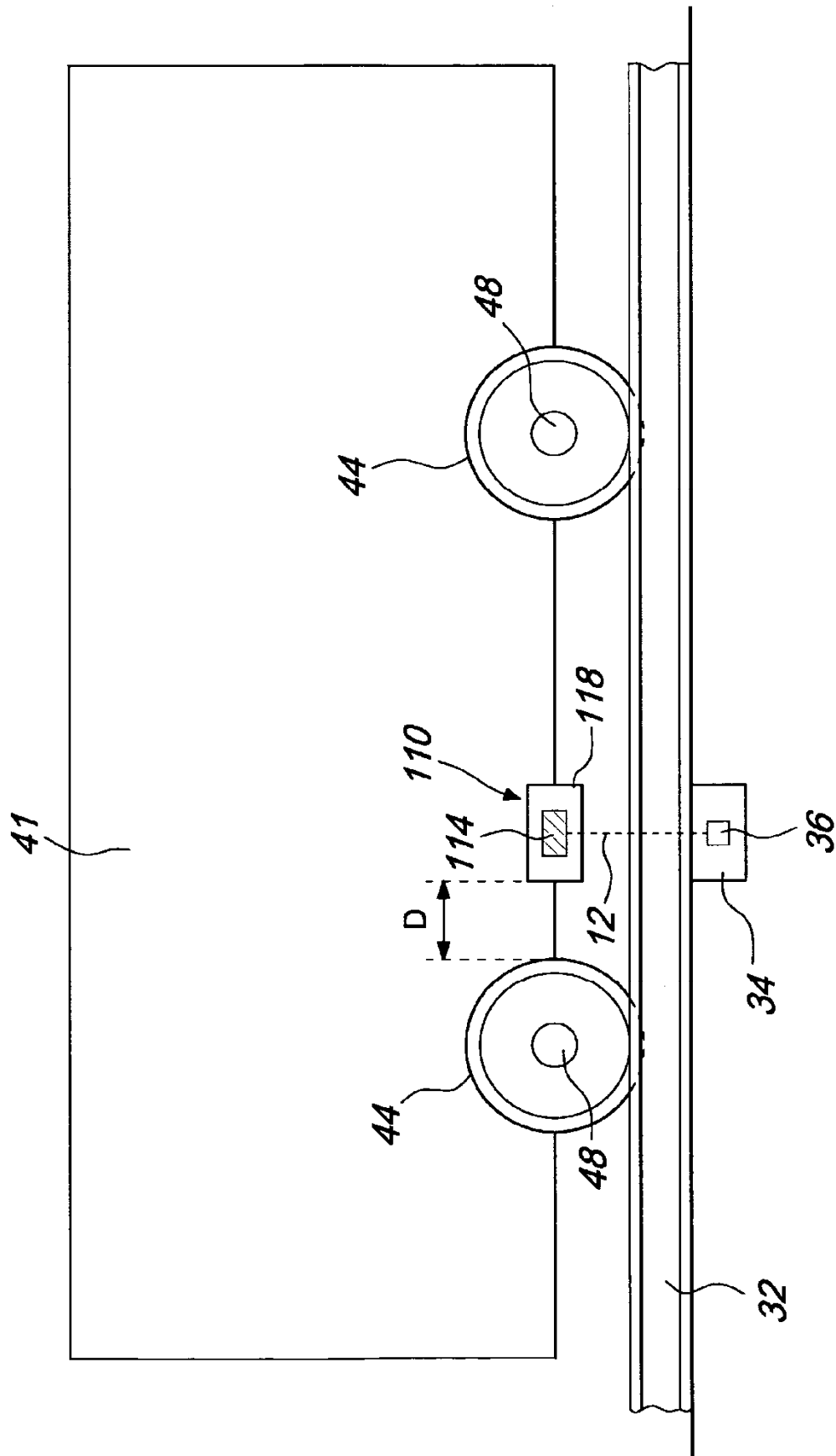


Fig. 4

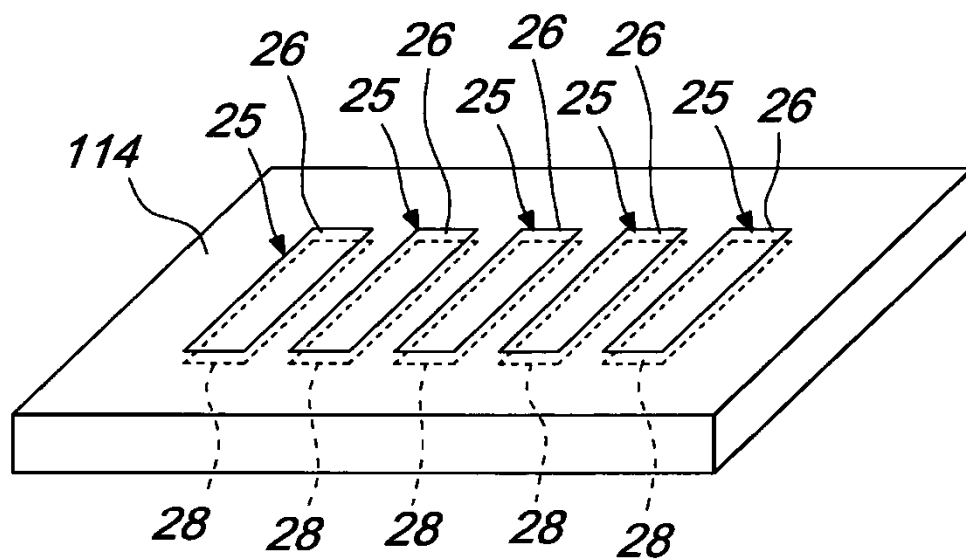


Fig. 5