

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 077**

51 Int. Cl.:

B61K 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2012** E 12163973 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019** EP 2650191

54 Título: **Método de detección y señalización de una condición de caja caliente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.04.2019

73 Titular/es:
**PROGRESS RAIL SERVICES CORPORATION
(100.0%)
1600 Progress Drive
Albertville, AL 35950, US**

72 Inventor/es:
AGOSTINI, ALESSANDRO

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 711 077 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

Método de detección y señalización de una condición de caja caliente

Campo técnico

5 Esta descripción generalmente se relaciona con el campo del transporte ferroviario y con la determinación de la temperatura de los componentes del tren de rodadura de un vehículo ferroviario. En particular, esta descripción se refiere a la detección de temperaturas del tren de rodadura del vehículo ferroviario y la transmisión de información relativa a las temperaturas detectadas.

Antecedentes

10 La operación segura y fiable de un sistema ferroviario puede depender de la integridad de los mecanismos de rodadura de los vehículos que se desplazan sobre los rieles, tales como los trenes. Cojinetes de las ruedas del tren desgastados o dañados pueden aumentar la fricción de rodadura del eje, aumentando por lo tanto la potencia necesaria para tirar del tren. Además, los cojinetes desgastados o dañados pueden causar un desgaste excesivo del eje del tren y, en el caso de fallo del cojinete, puede incluso causar el bloqueo del eje, evitando la rotación de la rueda y, por lo tanto, provocando un riesgo potencial de incendio debido a la acumulación de calor y a las potenciales chispas causadas por la fricción de la rueda bloqueada que araña a lo largo del riel.

15 Las temperaturas de los cojinetes se pueden escanear detectando una temperatura del cojinete de la rueda indirectamente a través de una caja de cojinetes que rodea el cojinete de la rueda en un vagón de un tren. Cuando las temperaturas de los cojinetes son altas debido al sobrecalentamiento del cojinete de la rueda, puede existir una condición de caja caliente. Por ejemplo, sensores de radiación infrarroja (IR) pueden montarse a lo largo de un riel para detectar la energía IR emitida por un cojinete de rueda exterior de los vagones que pasan. La energía IR puede ser indicativa de una temperatura del cojinete de la rueda.

20 Las temperaturas de la rueda se pueden escanear detectando la temperatura de la rueda directamente. Cuando las temperaturas de los cojinetes son altas debido al sobrecalentamiento de la rueda, puede existir una condición de rueda caliente. Por ejemplo, los sensores de radiación infrarroja (IR) pueden montarse a lo largo de un riel para detectar la energía IR emitida por un cojinete de rueda exterior de los vagones que pasan. La energía IR puede ser indicativa de una temperatura del cojinete de la rueda.

25 Sin embargo, un sistema de este tipo puede limitarse a que las temperaturas de los cojinetes o de las ruedas sean escaneadas solo en puntos específicos de los trayectos del ferrocarril. Para los vagones de ferrocarril que transportan cargas potencialmente peligrosas o peligrosas, puede ser necesario escanear continuamente las temperaturas de los cojinetes o de las ruedas, de modo que cualesquiera cambios de temperatura puedan detectarse en poco tiempo.

30 El documento WO2005/105536 describe un sistema de red de integridad de trenes que comprende unidades de bogies que monitorean las temperaturas de los cojinetes de las ruedas. El sistema tiene una red inalámbrica que permite la comunicación entre un servidor y las unidades de bogie. Cada unidad de bogie tiene un procesador que compara los parámetros críticos con los estándares definidos para emitir alertas al conductor del tren.

35 La presente descripción está dirigida, al menos en parte, a mejorar o superar uno o más aspectos del sistema de la técnica anterior.

Breve compendio de la invención

En un primer aspecto, la presente descripción describe un método como se define en la reivindicación 1 adjunta.

40 En un segundo aspecto, la presente descripción describe un sistema para realizar el método de detección y señalización de una condición de caja caliente en un vehículo ferroviario, como se define en la reivindicación 6 adjunta.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras características y ventajas de la presente descripción se entenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción de varias realizaciones, cuando se lean junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

45 la figura 1 es una representación esquemática de un dispositivo para detectar una condición de caja caliente en un componente del tren de rodadura de un vehículo ferroviario de acuerdo con la presente descripción; y

la figura 2 es una representación esquemática de un sistema para detectar una condición de caja caliente en un componente del tren de rodadura de un vehículo ferroviario de acuerdo con la presente descripción.

Descripción detallada

50 Esta descripción generalmente se refiere a un dispositivo 10 para detectar una condición de caja caliente / rueda caliente en un componente del tren de rodadura de un vehículo ferroviario.

- 5 Con referencia a la figura 1, el dispositivo 10 de detección de caja caliente puede comprender un alojamiento 12. El alojamiento 12 puede tener una estructura similar a un contenedor. El alojamiento 12 puede tener una estructura para acomodar el sensor de temperatura y cualquier electrónica requerida. El alojamiento 12 puede configurarse para ser colocado en un componente del tren de rodadura de un vehículo ferroviario. El alojamiento 12 puede tener una forma y estructura adecuadas para ser colocado en el componente del tren de rodadura. El alojamiento 12 puede estar compuesto de materiales de aislamiento térmico.
- 10 El dispositivo 10 puede estar acoplado al componente del tren de rodadura. El alojamiento 12 puede acoplarse directamente al componente del tren de rodadura. El alojamiento 12 puede estar acoplado adecuadamente al componente del tren de rodadura. En una realización, el alojamiento 12 puede estar acoplado de manera extraíble al componente del tren de rodadura. El alojamiento 12 puede estar acoplado magnéticamente al componente del tren de rodadura. El alojamiento 12 puede estar en contacto magnético con el componente del tren de rodadura. El acoplamiento magnético puede ser lo suficientemente fuerte para sostener el dispositivo 10 como un único medio de sujeción directa.
- 15 El alojamiento 12 puede estar provisto de un imán para acoplamiento magnético al componente del tren de rodadura. El imán puede estar dispuesto dentro del alojamiento 12. En una realización, el alojamiento 12 puede estar provisto de una pluralidad de imanes para acoplamiento magnético al componente de tren de rodadura. La pluralidad de imanes puede estar dispuesta dentro del alojamiento 12 y adecuadamente dispuesta en su interior. El imán o la pluralidad de imanes pueden ser imanes permanentes.
- 20 En una realización, una parte del alojamiento 12 puede estar magnetizada para acoplamiento magnético al componente del tren de rodadura. La parte del alojamiento 12 en contacto con el componente del tren de rodadura puede estar magnetizada. La parte del alojamiento 12 puede estar constituida por un imán permanente. La parte del alojamiento 12 puede incorporar un imán permanente. El imán permanente puede incorporarse en una pared del alojamiento 12.
- 25 En una realización, el alojamiento 12 puede estar magnetizado para acoplamiento magnético al componente del tren de rodadura. El alojamiento 12 puede estar constituido por un imán permanente. El alojamiento 12 puede incorporar un imán permanente. El imán permanente puede incorporarse en una pared del alojamiento 12.
- 30 El dispositivo 10 puede comprender además un sensor de temperatura. El sensor de temperatura puede colocarse dentro del alojamiento 12. El sensor de temperatura puede detectar calor procedente del componente objetivo del tren de rodadura. El sensor de temperatura puede adquirir datos del componente objetivo del tren de rodadura al detectar la temperatura del mismo. El sensor de temperatura puede detectar una condición de caja caliente o una condición de rueda caliente a través de la evaluación de las señales IR emitidas desde el componente objetivo del tren de rodadura.
- 35 En una realización, el sensor de temperatura puede ser un sensor IR para determinar la temperatura del componente objetivo del tren de rodadura. El sensor infrarrojo puede analizar las emisiones infrarrojas del componente objetivo del tren de rodadura para determinar la temperatura del mismo. El sensor infrarrojo puede ser pulsado y / u operado a intervalos para consumir solo baja potencia. Las señales procedentes del sensor infrarrojo se pueden usar para determinar si la condición de caja caliente o la condición de rueda caliente persisten.
- 40 El dispositivo 10 puede comprender otros detectores. El dispositivo 10 puede comprender un detector de aceleración para detectar fuerzas adicionales que actúan sobre una rueda sometida a escaneado por el detector de aceleración.
- 45 El sensor de temperatura puede colocarse dentro del alojamiento 12. El sensor de temperatura puede colocarse dentro del alojamiento 12 en una posición que permita que se detecte el calor del componente objetivo del tren de rodadura. El sensor de temperatura puede colocarse dentro del alojamiento 12 en una posición que permita medir la temperatura del componente objetivo del tren de rodadura.
- El tren 20 de rodadura del ferrocarril puede comprender componentes tales como un eje 22, ruedas 24, cojinetes 26 de rueda y muñones 28 de eje. El dispositivo puede ubicarse de manera que obtenga datos de infrarrojos de uno de los componentes objetivo del tren de rodadura del vehículo ferroviario.
- 50 El dispositivo 10 puede estar situado en el componente del tren de rodadura. El dispositivo 10 puede estar situado en el componente objetivo del tren de rodadura cuya temperatura se medirá con el sensor de temperatura. El dispositivo se puede colocar en el eje 22, las ruedas 24, los cojinetes 26 de rueda o los muñones 28 del eje.
- 55 En una realización, el dispositivo 10 puede estar situado en un componente del tren de rodadura adyacente al componente objetivo del tren de rodadura. El dispositivo 10 puede colocarse en una rueda 24 y orientarse para medir las temperaturas del cojinete 26 o del eje 22. El dispositivo puede posicionarse en el eje 22 y orientarse para medir la temperatura de la rueda 24. El dispositivo 10 puede colocarse en un muñón 28 del eje y orientarse para medir las temperaturas del cojinete 26 de rueda o de la rueda 24.
- El vehículo ferroviario puede desplazarse sobre los rieles 32 de una vía 30 de ferrocarril que pueden colocarse sobre un lecho de un riel, tal como dentro de un travesaño o una traviesa 34.

El dispositivo 10 puede estar provisto de electrónica que incluye un controlador para controlar el sensor de temperatura. El controlador puede analizar las señales del sensor de temperatura. La electrónica puede estar configurada para comunicarse de forma inalámbrica. La electrónica puede estar configurada para operar dentro de una red inalámbrica.

5 El dispositivo 10 puede ser alimentado por una batería. El sensor de temperatura puede ser alimentado por la batería. La electrónica y el controlador asociado pueden ser alimentados por la batería. En una realización, la batería puede ser una batería de litio que puede proporcionar una alimentación durante un período de 1 a 2 años.

10 En una realización, el dispositivo 10 puede ser alimentado a través de la aceleración rotacional. El sensor de temperatura puede ser alimentado a través de la aceleración rotacional. La electrónica y el controlador asociado pueden ser alimentados a través de la aceleración rotacional. La fuerza de rotación en el sensor de temperatura puede generar energía eléctrica para el funcionamiento del sensor de temperatura.

El alojamiento 12 se apoya en el componente del tren de rodadura, y el alojamiento 12 puede soportar un generador configurado para producir energía eléctrica cuando el componente del tren de rodadura, tal como una rueda o eje de un vehículo ferroviario, gira a medida que el vehículo ferroviario se mueve. Los circuitos pueden apoyarse en el alojamiento 12 y pueden recibir la energía eléctrica.

15 La energía eléctrica se puede generar por inducción electromagnética. En una realización, la fuente de alimentación puede ser un generador electromagnético. La fuente de alimentación puede comprender un núcleo magnético. En una realización, el núcleo magnético puede tener una pluralidad de imanes permanentes estacionarios que están dispuestos en sucesión en la dirección de la circunferencia, con sus polos alternos. La fuente de alimentación puede comprender además un devanado que rodea el núcleo magnético. El núcleo magnético puede producir un flujo magnético que pasa a través del devanado y también pasa a través de un espacio de aire. Un anillo que tiene dientes puede colocarse de manera tal que los dientes puedan pasar a través del entrehierro cuando el anillo gira. El entrehierro puede estar entre el núcleo magnético y los dientes provistos en el anillo.

20 Cuando el anillo gira, los dientes se mueven a través del entrehierro entre los polos de polaridad alterna, provocando un cambio en el enlace de flujo con el devanado e induciendo un voltaje a través del devanado. La fuente de alimentación puede contener un rectificador de onda completa y un regulador de voltaje que convierte la corriente alterna generada en el devanado en corriente continua.

25 En una realización, el anillo puede montarse de manera giratoria en el alojamiento 12. El anillo puede ser compensado en peso de tal manera que a medida que el componente del tren de rodadura gire, el peso tendería a permanecer en su posición más baja en el alojamiento 12; posición que sería equivalente al peso que gira dentro del alojamiento 12 en la dirección opuesta a la rotación del componente del tren de rodadura.

A medida que el componente del tren de rodadura gira, el núcleo magnético puede girar en relación con el anillo y los dientes. La rotación relativa puede mover los dientes a través del entrehierro para inducir un voltaje. El voltaje se puede usar para suministrar energía al dispositivo 10 y a los componentes del mismo.

35 Con referencia a la figura 2, esta descripción también se refiere a un sistema 40 para realizar un método de detección y señalización de una condición de caja caliente en un vehículo 36 de ferrocarril. El sistema 40 puede comprender los dispositivos 10 para detectar una condición de caja caliente en un componente del tren de rodadura del vehículo ferroviario.

40 El sistema 40 puede comprender sensores de temperatura para adquirir datos de temperatura de los componentes del tren de rodadura del vehículo 36 ferroviario. Los sensores de temperatura pueden estar dispuestos en los dispositivos 10. El sistema puede comprender una red inalámbrica de los dispositivos 10 para transmitir los datos de temperatura a un registrador 42 de datos.

En una realización, el registrador 42 de datos puede estar situado en un vehículo 36 ferroviario. El registrador 42 de datos está situado en una locomotora 38 a la que están enganchados una pluralidad de vehículos 36 ferroviarios.

45 Los dispositivos 10 pueden estar acoplados de manera extraíble a los componentes del tren de rodadura. Los dispositivos 10 pueden estar acoplados magnéticamente a los componentes del tren de rodadura. Los componentes del tren de rodadura pueden ser componentes giratorios. Los dispositivos 10 pueden colocarse en el eje 22, las ruedas 24, los cojinetes 26 de rueda o los muñones 28 del eje.

Los dispositivos 10 pueden ser alimentados a través de la fuerza de aceleración rotacional. Los dispositivos 10 pueden ser alimentados a través de una batería.

50 Los dispositivos 10 pueden estar acoplados magnéticamente a componentes del tren de rodadura.

En funcionamiento, los dispositivos 10 pueden encenderse secuencialmente comenzando desde el extremo de la locomotora 38 hacia el final del tren. Por ejemplo, cada dispositivo 10 puede autoconfigurarse dentro de una red inalámbrica de los dispositivos 10 en el momento de la activación.

En una realización, los dispositivos 10 pueden configurarse para transmitir datos al dispositivo 10 más cercano. En

una realización, los dispositivos 10 pueden configurarse para transmitir datos al dispositivo 10 activo más cercano desde el lado de la locomotora 38 del tren. En la figura 2, las flechas pueden indicar la transmisión de datos desde un dispositivo 10 al siguiente dispositivo 10 activo más cercano desde el lado de la locomotora 38 del tren. Los datos pueden transmitirse al registrador 42 de datos.

5 En una realización, cada dispositivo 10 puede configurarse para transmitir datos a todos los demás dispositivos 10. Cada dispositivo 10 puede configurarse para transmitir datos a todos los demás dispositivos 10 que están más cerca de la locomotora 38. La difusión de los datos puede garantizar las transmisiones multi-trayecto y redundantes hasta el primer dispositivo 10 cerca de la locomotora 38.

10 El dispositivo 10 siguiente a la locomotora 38 puede transmitir una señal al registrador 42 de datos. El registrador 42 de datos puede tener una pantalla para proporcionar información al conductor del tren. El registrador 42 de datos puede tener una pantalla de alarma para informar al conductor del tren de cualquier condición peligrosa.

15 Un método para detectar y señalar una condición de caja caliente en un vehículo ferroviario puede comprender la fase de adquirir datos de temperatura de los componentes del tren de rodadura del vehículo ferroviario. Los datos de temperatura pueden adquirirse a través de sensores de temperatura provistos en los dispositivos 10. El método puede comprender además transmitir los datos de temperatura a través de una red inalámbrica de los dispositivos 10 a un registrador de datos.

El método puede comprender las fases de secuenciar los dispositivos 10 y transmitir los datos de temperatura detectados por cada uno de los dispositivos 10 al siguiente dispositivo 10 en la secuencia.

20 El método puede comprender la fase de difundir los datos de temperatura detectados por cada uno de los dispositivos 10 a los dispositivos restantes 10 en la red.

El método puede comprender la fase de transmitir los datos de temperatura a estaciones al borde del trazado. Las estaciones al borde del trazado pueden estar situadas a lo largo de la vía 30 del tren. Las estaciones al borde del trazado pueden estar situadas a intervalos a lo largo de la vía 30 del tren. Los datos de temperatura pueden ser transmitidos por el registrador 42 de datos a las estaciones al borde del trazado.

25 El método puede comprender la fase de alimentar los dispositivos 10 a través de la fuerza de aceleración rotacional.

El método puede comprender la fase de acoplar el dispositivo 10 a cada componente del tren de rodadura en el que el alojamiento 12 está acoplado magnéticamente.

El experto apreciará que las realizaciones anteriores pueden modificarse o combinarse para obtener el dispositivo 10 o el sistema 40 de la presente descripción.

30 **Aplicabilidad industrial**

35 Esta descripción describe un dispositivo 10 que se puede colocar fácilmente en el componente del tren de rodadura del vehículo ferroviario. El dispositivo 10 puede estar acoplado temporalmente al componente del tren de rodadura del vehículo ferroviario. Dicho acoplamiento temporal puede evitar la necesidad de que el dispositivo 10 sea fabricado como parte del componente del tren de rodadura del vehículo ferroviario. Por lo tanto, el dispositivo 10 se puede ensamblar sin la necesidad de readaptar el componente del tren de rodadura. El dispositivo 10 se puede desacoplar del componente del tren de rodadura después de su uso sin un esfuerzo indebido. El dispositivo 10 se puede usar como un artículo consumible.

El dispositivo 10 puede estar en contacto directo con el componente del tren de rodadura del vehículo ferroviario y, por lo tanto, puede ser capaz de medir la temperatura del componente directamente.

40 Esta descripción describe un sistema 40 que comprende una red de dispositivos 10 que están conectados de forma inalámbrica para la transmisión de datos. Los datos adquiridos por un dispositivo 10 pueden transmitirse desde dicho dispositivo al siguiente dispositivo 10 en línea desde el registrador 42 de datos. Los datos pueden transmitirse a través de la serie de dispositivos 10 al registrador 42 de datos.

45 Los datos pueden transmitirse a través de una serie de dispositivos 10 en secuencia. Los datos pueden transmitirse desde un dispositivo 10 a otros dispositivos 10 en la red. La red de dispositivos 10 puede garantizar transmisiones multi-trayecto y redundantes.

50 Cuando las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación van seguidas de signos de referencia, los signos de referencia se han incluido con el único propósito de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, en consecuencia, ni los signos de referencia ni su ausencia tienen un efecto limitador sobre las características técnicas según se describieron anteriormente o sobre el alcance de cualesquier elementos de reivindicación.

Un experto en la técnica se dará cuenta de que la descripción puede realizarse en otras formas específicas sin apartarse de la descripción o las características esenciales de la misma. Por lo tanto, las realizaciones anteriores se deben considerar en todos los sentidos ilustrativas en lugar de limitantes de la exposición descrita en la presente

memoria. El alcance de la invención se indica así por las reivindicaciones adjuntas, en lugar de la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un método de detección y señalización de una condición de caja caliente en un vehículo ferroviario que comprende las fases de:
- 5 adquisición de datos de temperatura de los componentes del tren de rodadura del vehículo ferroviario a través de sensores de temperatura provistos en dispositivos (10) de detección de caja caliente dispuestos en una secuencia; y
- transmisión de datos de temperatura a través de una red inalámbrica de los dispositivos (10) de detección de caja caliente a un registrador (42) de datos situado en una locomotora (38),
- 10 caracterizado por la fase del acoplamiento de manera extraíble de los dispositivos (10) de detección de caja caliente a cada componente del tren de rodadura, en donde los dispositivos (10) de detección de caja caliente son acoplados magnéticamente, y por la fase de retransmisión de forma secuencial de los datos de temperatura detectados por cada uno de los dispositivos (10) de detección de caja caliente a los siguientes dispositivos (10) de detección de caja caliente activos más cercanos en la secuencia desde el lado de la locomotora (38) del tren.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende la fase de difusión de los datos de temperatura detectados por cada uno de los dispositivos (10) de detección de caja caliente a los dispositivos (10) de detección de caja caliente restantes en la red.
- 15 3. El método de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende la fase de transmisión de los datos de temperatura a las estaciones al borde del trazado.
4. El método de la reivindicación 3, en donde los datos de temperatura son transmitidos por el registrador de datos a las estaciones al borde del trazado.
- 20 5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende la fase de alimentación de los dispositivos (10) de detección de caja caliente a través de la fuerza de aceleración rotacional.
6. Un sistema (40) para realizar el método de detección y señalización de una condición de caja caliente en un vehículo ferroviario según la reivindicación 1, comprendiendo el sistema (40):
- 25 sensores de temperatura provistos en dispositivos (10) de detección de caja caliente para adquirir datos de temperatura a partir de componentes del tren de rodadura del vehículo ferroviario, estando los dispositivos (10) de detección de caja caliente dispuestos en una secuencia; y
- una red inalámbrica de los dispositivos (10) de detección de caja caliente para transmitir los datos de temperatura a un registrador (42) de datos situado en una locomotora (38),
- 30 caracterizado por que los dispositivos (10) de detección de caja caliente están acoplados de manera extraíble a los componentes del tren de rodadura, en donde los dispositivos (10) de detección de caja caliente están acoplados magnéticamente y por que la red inalámbrica está configurada para transmitir secuencialmente los datos de temperatura detectados por cada uno de los dispositivos (10) de detección de caja caliente a los siguientes dispositivos (10) de detección de caja caliente activos más cercanos en la secuencia desde el lado de la locomotora del tren.
7. El sistema según la reivindicación 6, en donde los componentes del tren de rodadura son componentes giratorios.
- 35 8. El sistema según la reivindicación 7, en donde el componente de tren de rodadura es una rueda.
9. El sistema según la reivindicación 7, en donde el componente de tren de rodadura es un eje.
10. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 6 a 9, en donde los dispositivos (10) de detección de caja caliente se alimentan a través de la fuerza de aceleración rotacional.
- 40 11. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 6 a 9, en donde los dispositivos (10) de detección de caja caliente se alimentan a través de una batería.

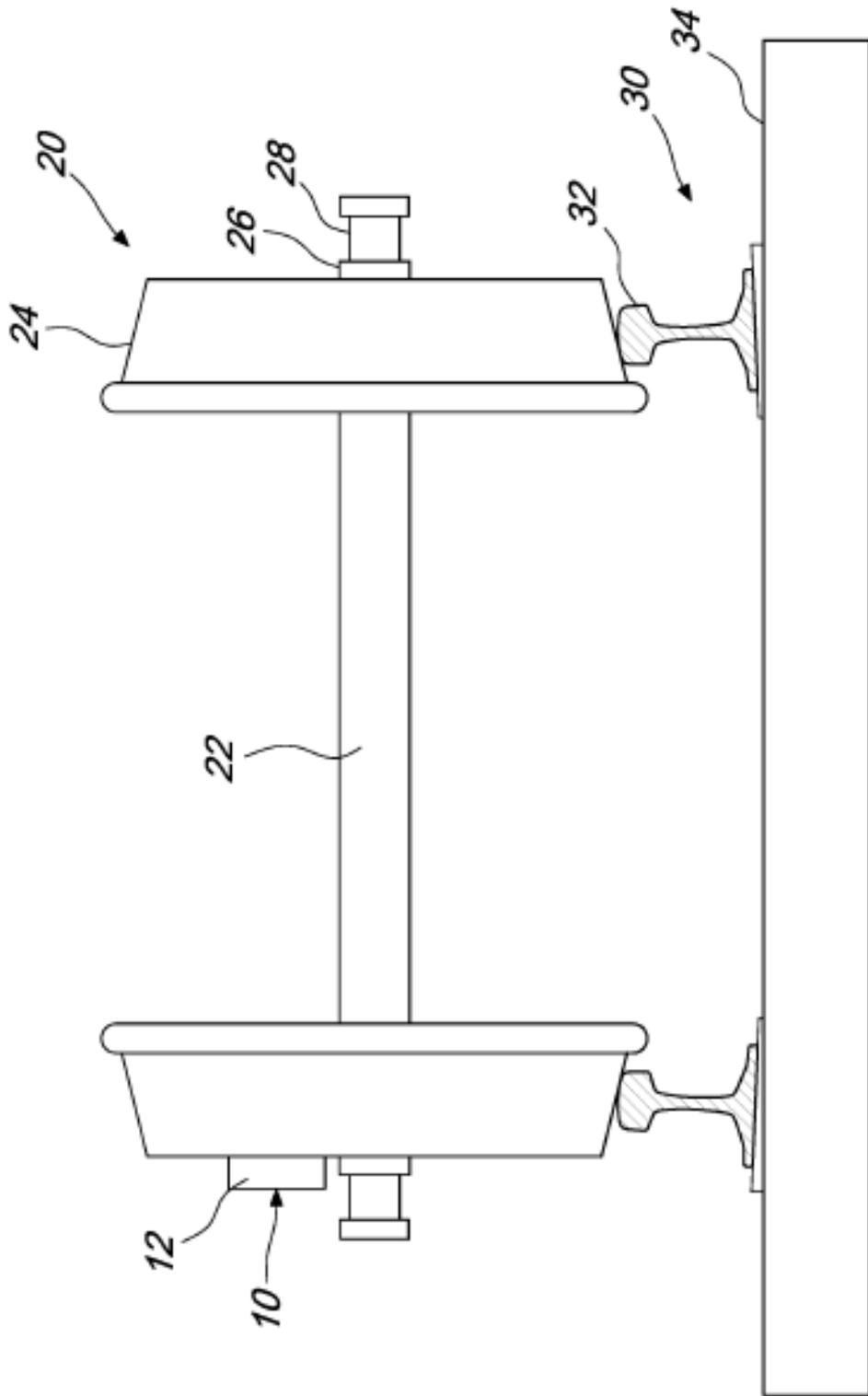


Fig. 1

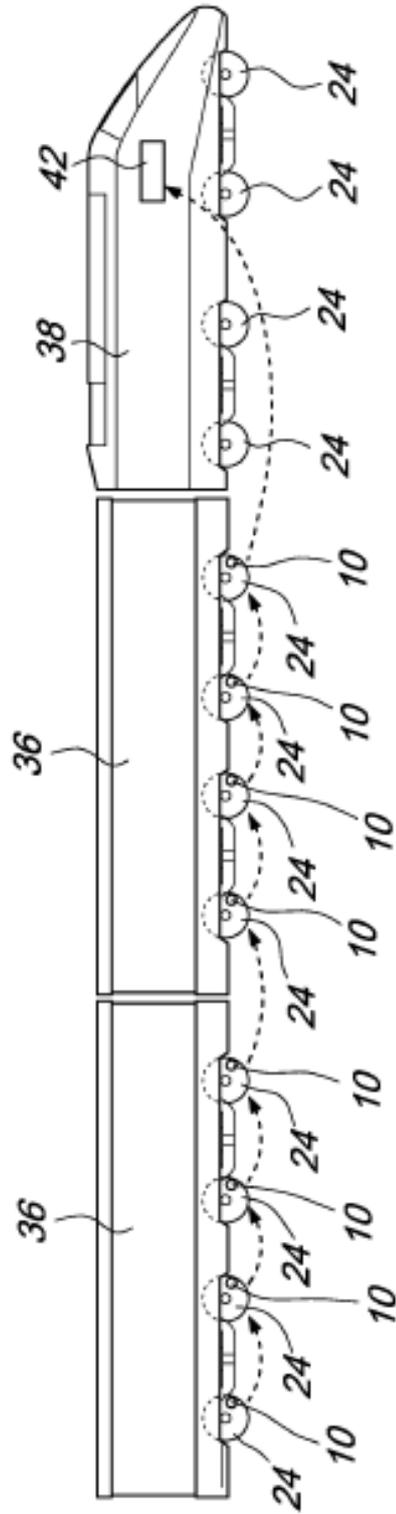


Fig. 2