

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 436**

51 Int. Cl.:

B60T 8/171 (2006.01)

B60T 8/172 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2018 PCT/NO2018/050284**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2019 WO19103617**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2018 E 18857447 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2024 EP 3713802**

54 Título: **Método para medir la resistencia a la rodadura de una superficie de accionamiento**

30 Prioridad:

21.11.2017 NO 20171853

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

23.10.2024

73 Titular/es:

ROLLSENSE AS (100.0%)

Fløvegen 707

6065 Ulsteinvik, NO

72 Inventor/es:

KLOVING, BJARNE

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 983 436 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 para medir la resistencia a la rodadura de una superficie de accionamiento

La presente invención se refiere a un método para medir las condiciones de una superficie de accionamiento utilizando un ensamblaje para medir una o más fuerzas que actúan sobre una rueda de un vehículo.

5 Antecedentes

En el tráfico rodado y en otras aplicaciones diversas, tales como en los aeropuertos, es útil tanto para la seguridad como para la eficiencia operativa tener conocimiento de diversos aspectos medioambientales relacionados con carreteras, pistas, pavimentos, etc. Por ejemplo, el consumo de energía, el ruido, la contaminación atmosférica, la resistencia real a la rodadura y otras propiedades pueden ser relevantes. Estos y otros factores pueden aplicarse a todo tipo de ruedas de vehículos que se mueven en una calzada.

10

Los documentos que pueden ser útiles para comprender los antecedentes incluyen US 4,958,512, US 4,098,111 y US 6,923,038.

Por ejemplo, la resistencia a la rodadura que surge durante la conducción y el frenado es el resultado de mecanismos muy complejos, que están influenciados por muchos factores, por ejemplo, la superficie del suelo, la velocidad del vehículo, la temperatura atmosférica, el diseño de los neumáticos, la calidad de los neumáticos y, no menos importante si hay agua, barro, nieve o hielo en el suelo. Incluso en condiciones aparentemente similares, la resistencia a la rodadura puede variar significativamente; por ejemplo, se puede mencionar que el agua mezclada con aire tiene propiedades muy diferentes en comparación con el agua que no está mezclada con aire. Esta última condición es una que tradicionalmente no se ha tenido en cuenta ni se ha tomado en consideración.

15

20

Por lo tanto, es deseable proporcionar nuevos sistemas y técnicas para medir la resistencia a la rodadura u otros parámetros asociados con vehículos y/o superficies de accionamiento con una mayor precisión.

El documento EP793207 divulga un ensamblaje para medir la fuerza horizontal de una rueda portante de carga con el fin de determinar un riesgo de acuaplaneo. El documento JPH04331336 divulga una galga extensiométrica integrada en el eje del vehículo. La galga extensométrica puede constituir las llamadas galgas de roseta en tres direcciones axiales. En el documento JPH04331336 las mediciones de la galga extensiométrica se utilizan en relación con un sistema de frenos antibloqueo o un sistema de control de tracción.

25

Resumen

Visto desde un primer aspecto, la invención proporciona un método para medir las condiciones de una superficie de accionamiento como se reivindica en la reivindicación 1, en donde las condiciones incluyen la resistencia a la rodadura.

30

Las reivindicaciones dependientes adjuntas y la descripción detallada a continuación describen realizaciones adicionales.

Breve descripción de los dibujos

Las características anteriores y otras quedarán claras a partir de la siguiente descripción de realizaciones ilustrativas, dadas como ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

35

La Fig. 1 muestra un dispositivo dispuesto en un equipo que lleva una rueda, visto desde un lado,

La Fig. 2 muestra el dispositivo de la Fig. 1 visto desde adelante,

La Fig. 3 muestra el dispositivo de la Fig. 1 visto desde arriba,

40

La Fig. 4 muestra el dispositivo de la Fig. 1 montado delante de un vehículo,

La Fig. 5 ilustra la resistencia a la rodadura,

La Fig. 6 ilustra los componentes de una realización,

La Fig. 7 ilustra los componentes de una realización, y

La Fig. 8 ilustra un método de acuerdo con una realización.

45

Descripción detallada

Diversos parámetros relacionados con vehículos o superficies de accionamiento, tal como carreteras, pueden ser relevantes para la captura, análisis y uso con sistemas y métodos como se describe en el presente documento.

5 En relación con la medición de la resistencia a la rodadura, puede haber grandes diferencias en la forma en que el agua afecta a los dispositivos de medición. El agua que cae, por ejemplo, en forma de lluvia durante el muestreo, es muy diferente del agua que permanece quieta en la carretera. Asimismo, la cantidad de agua (la profundidad) es de gran importancia en cuanto a la resistencia a la rodadura. El uso de la presente invención hace posible eliminar una serie de factores de incertidumbre que aparecen habitualmente, ya que los valores se pueden leer directamente en un monitor sin convertir datos externos sobre el estado de la carretera, los neumáticos, la densidad del agua, etc.

10 La Fig. 1 muestra un dispositivo montado en un equipo, el equipo que lleva una rueda, visto desde un lado. El equipo se puede fijar a la parte delantera de un vehículo. La Fig. 2 muestra una vista frontal del mismo dispositivo, y la Fig. 3 una vista superior. La Fig. 4 muestra el dispositivo dispuesto en un vehículo 13. El dispositivo comprende un soporte o placa 1 de fijación en la que el dispositivo está asegurado en un lado, y en el otro lado la placa 1 está asegurada al vehículo 13. Como se muestra en la Fig. 4, el dispositivo está situado delante del vehículo 13.

15 El dispositivo comprende al menos una rueda 2 que preferiblemente por medio de su propio peso incide en el suelo 5. En la rueda 2 hay un cubo 4. La rueda 2 puede girar libremente alrededor del cubo 4, sin frenos.

20 La suspensión de la rueda 2 comprende un soporte 3 vertical que se apoya en el borde superior y puede pivotar alrededor de este punto 7 como un péndulo. El brazo 8 también es móvil alrededor de su sección 9 de soporte que tiene su fijación en la placa 1 que está asegurada al vehículo 13.

25 Para evitar que el soporte vertical se salga de su posición precisa durante la conducción, está equipado con un tornillo 6 de ajuste situado en un brazo 11 colgante que garantiza que no se afloje. El soporte vertical puede moverse hasta cierto punto hacia arriba y hacia abajo, de tal modo que la rueda 2 esté siempre en contacto con la calzada con una presión hacia abajo. La presión hacia abajo puede ser proporcionada por el peso de la rueda 2 y el soporte 3. La rueda 2 también puede estar provista de un resorte que mantiene la rueda hacia la calzada con una presión constante.

30 Cuando el vehículo 13 se mueve hacia adelante, surgirá una fuerza desde la rueda 2 hacia el vehículo 13, ilustrada con una flecha 14. Una celda 10 de medición, que está instalada en la viga 12 colgante permanente del soporte 1, recibe y mide esta fuerza.

35 La Fig. 5 ilustra la resistencia a la rodadura de la rueda 2 que se mueve sobre una superficie 5. La rueda 2 gira como indica la flecha 2'. Una parte de la resistencia a la rodadura es la deformación de la superficie y de la rueda. Además, a medida que la rueda 2 se mueve sobre la superficie 5, una cantidad de líquido 21, tal como agua o barro, será desplazada por la rueda 2, creando así una fuerza 23 hidráulica en la dirección del cubo 4. La resistencia del movimiento de avance crea una fuerza sobre el cubo 4, la fuerza que tiene un componente 20 de fuerza horizontal F_x , una componente 22 de fuerza vertical F_y y una componente de fuerza perpendicular F_z , no se muestra. La componente de fuerza horizontal F_x es como se ilustra por la flecha 20 que actúa hacia atrás. Las fuerzas que actúan sobre el cubo 4 se pueden medir mediante la celda 10 de carga (ver Fig. 1).

40 Desde el sensor 10 hay una línea de conexión o una conexión inalámbrica a un procesador 15 en el interior de la cabina del conductor, que muestra la fuerza en la pantalla de un monitor.

La fuerza medida puede almacenarse en un sistema informático y/o transmitirse a una ubicación remota. La fuerza medida puede transmitirse en tiempo real. La fuerza se puede calibrar en relación con una velocidad medida del vehículo 13. La velocidad del vehículo 13 se puede medir mediante un tacómetro asociado con la rueda 2 y/o un tacómetro dentro del vehículo 13.

45 Las mediciones se pueden realizar estableciendo una velocidad fija, sustancialmente constante, del vehículo 13, u obteniendo mediciones a diferentes velocidades del vehículo 13. La medición a diferentes velocidades puede proporcionar un mejor conocimiento de las condiciones de la carretera, ya que ciertos aspectos asociados con los parámetros medidos pueden ser de naturaleza altamente no lineal. La obtención de lecturas en diferentes puntos de medición puede proporcionar así una mayor precisión.

50 Para obtener los datos, el vehículo 13 conduce por la calzada y es posible leer en la pantalla la resistencia a la rodadura o los valores medidos para esto se pueden registrar local o remotamente. Opcionalmente se pueden medir otros parámetros, como la aceleración. Luego se pueden visualizar y/o almacenar datos relacionados con la resistencia a la rodadura, la emisión de ruido, la resistencia al deslizamiento, la textura de la superficie, otros aspectos de seguridad, el consumo de energía u otros aspectos.

El dispositivo puede estar situado delante del vehículo 13. Esto permite que el dispositivo mida las condiciones de una superficie que no ha sido perturbada por el vehículo 13, y evita otras influencias del vehículo 13 en las mediciones.

5 Los datos obtenidos se pueden coordinar y convertir a unidades que se pueden comparar de vez en cuando o de forma continua. Las mediciones de diferentes tiempos pueden entonces compararse para identificar, por ejemplo, un deterioro de la superficie 5.

La rueda 2 y los componentes asociados pueden asegurarse al soporte 1 con un acoplamiento de liberación rápida, para facilitar el uso del dispositivo. Alternativamente, el soporte 1 puede liberarse del vehículo 13 de la misma manera.

10 Como se describió anteriormente, la rueda 2 está suspendida en un enlace que puede pivotar hasta cierto punto en el plano vertical, con el fin de absorber pequeños desniveles en la calzada. La invención se define en la reivindicación 1 e incluye que el sensor 10 de fuerza está dispuesto para medir las fuerzas que trabajan sobre un cubo 4 de la rueda 2. El sensor 10 puede estar dispuesto en al menos una de las ruedas regulares del vehículo 13, cada una de las ruedas 2 dispuestas para soportar un peso del vehículo 13 contra la superficie 5 subyacente. Tener el sensor 10 en cualquiera de las ruedas delanteras del vehículo 13 permite que el
15 dispositivo mida las condiciones de una superficie que no ha sido perturbada por el vehículo 13. El sensor 10 mide la componente de fuerza horizontal F_x que actúa entre la rueda 2 y la carrocería del vehículo 13, por ejemplo una fuerza representativa de la resistencia a la rodadura de la carretera o la superficie 5 subyacente mientras conduce el vehículo 13; la componente de fuerza vertical F_y que actúa entre la rueda 2 y la carrocería del vehículo 13; y una fuerza que actúa desde la rueda 2 sobre el vehículo 13 en cualquier dirección diferente de la horizontal y la vertical, tal como una componente de fuerza perpendicular F_z que actúa entre la rueda 2 y la carrocería del vehículo 13 y/o fuerzas que actúan en diferentes direcciones.

El procesador 15 puede recibir las mediciones y almacenarlas, procesarlas, transmitir las posteriormente, etc.

25 El sensor 10 puede ser una celda de carga configurada para medir una fuerza que actúa desde la rueda 2 en el vehículo 13 en la dirección de marcha del vehículo, es decir, horizontalmente, en una dirección vertical y en otra dirección. La Fig. 6 ilustra un ejemplo de un sensor 10 adecuado para su uso con realizaciones descritas en el presente documento. El sensor 10 en esta realización está dispuesto alrededor de un rodamiento 40 que soporta una de las ruedas 2 del vehículo 13. El sensor 10 mide una fuerza F_x en la dirección horizontal y una fuerza F_y en la dirección vertical que actúa entre la rueda 2 y la carrocería del vehículo 13. El sensor 10 mide
30 además al menos otra fuerza, es decir, una fuerza que actúa en una dirección diferente en comparación con la horizontal o vertical.

El sensor 10 puede ser un sensor único que mide una pluralidad de fuerzas, dirección y magnitud, trabajando en el cubo 4. El sensor 10 puede estar formado por una pluralidad de unidades de sensor individuales, midiendo cada unidad de sensor una fuerza en una dirección determinada.

35 Las lecturas del sensor 10 pueden ser enviadas a una pantalla en el procesador 15 para mostrarlas a un conductor u otro operador en el vehículo 13, y/o pueden transmitirse a una ubicación externa al vehículo 13 a través de un transmisor 41 de datos. El transmisor 41 de datos puede ser, por ejemplo, un dispositivo de comunicación inalámbrica tal como un dispositivo GSM, un dispositivo WLAN o un dispositivo dedicado de comunicaciones de corto alcance (DSRC). El dispositivo de comunicación inalámbrica podría ser, por ejemplo,
40 un dispositivo de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS).

Como se establece en la reivindicación 1, el sensor 10 se utiliza en un método que incluye determinar una resistencia a la rodadura de la superficie 5 calculando un parámetro de condición de la carretera.

45 En una realización, el procesador 15 es operable para determinar una condición en la que el vehículo está a punto de experimentar pérdida de tracción y mostrar una advertencia al conductor u otro operador del vehículo. En un ejemplo, el procesador puede determinar que la componente de fuerza vertical F_y , debido al líquido en la superficie 5, está a punto de exceder el peso de la rueda 2, una condición conocida como hidropneumático o acuaplaneo.

50 En una realización, el procesador 15 es operable para transmitir los datos de medición desde el sensor 10 a un receptor 30 fuera del vehículo 13. El receptor puede ser, por ejemplo, un sistema informático central situado en una ubicación remota, tal como un centro de datos, con el que el procesador 15 está conectado mediante transferencia inalámbrica de datos. De esta manera, los datos de medición pueden, por ejemplo, transferirse "a la nube" para su posterior procesamiento o uso por parte de otros. La transferencia de los datos de medición se podrá realizar en tiempo real. Esto se ilustra esquemáticamente en las Figs. 7 y 8, con las flechas indicando la transferencia de datos hacia y/o desde una pluralidad de vehículos 13a-d que circulan por
55 una carretera 5.

Opcionalmente, se puede transmitir una serie de coordenadas geográficas, tales como lecturas GPS, junto con los datos de medición, de tal modo que cada coordenada geográfica corresponda a una medición de fuerza

respectiva. De esta manera, se puede obtener un mapa de las condiciones de la carretera (por ejemplo, resistencia a la rodadura o fricción) a través de una longitud de carretera o superficie 5. Este mapa puede ser utilizado por otros para analizar las condiciones de la carretera, para la planificación operativa (por ejemplo, mantenimiento de carreteras), o para proporcionar datos relacionados con la seguridad al vehículo 13 y/u otros vehículos 13a-d.

En una realización, los datos de medición de diversos vehículos 13a-d se pueden transmitir al sistema 30 informático central. Esto puede proporcionar información más completa sobre las condiciones de la carretera, con mayor granularidad e información más precisa, ya que se dispone de mediciones independientes y están disponibles para su uso directo o, por ejemplo, para tendencias/previsiones.

En una realización, se puede utilizar un método de acuerdo con la invención para transmitir datos de vuelta desde el sistema 30 de procesamiento central a uno o más de los vehículos 13a-d. Se puede calcular un parámetro de condición de la superficie, determinándose el parámetro de condición de la superficie sobre la base de varias mediciones de fuerza y siendo representativo de la resistencia a la rodadura de la carretera o superficie 5 en diferentes ubicaciones. Esto puede comprender o complementarse con los datos de ubicación geográfica correspondientes. De esta manera, los vehículos 13a-d pueden recibir información sobre las condiciones de la carretera más adelante, que pueden ser relevantes para la seguridad o para el consumo de energía. Por ejemplo, en tal caso los vehículos eléctricos pueden proporcionar predicciones más precisas sobre la autonomía de conducción disponible, teniendo en cuenta las condiciones reales de la carretera. O bien, se puede identificar la ubicación específica de la carretera con mayores riesgos de seguridad y se puede proporcionar información relacionada con estos a los vehículos 13a-d que se acerquen a ella. Un ejemplo de esto pueden ser los lugares con carreteras mojadas con mayor riesgo de acuaplaneo. Al proporcionar información sobre esto al vehículo 13a-d y/o al conductor, se puede reducir el riesgo de accidentes.

Las realizaciones de la presente invención pueden ser particularmente útiles en climas fríos, tales como regiones con carreteras cubiertas de nieve, hielo y barro. En tales casos, el uso de energía del vehículo puede variar significativamente de acuerdo con las condiciones de la carretera, y también existen mayores requisitos para el mantenimiento de la carretera (por ejemplo, limpieza de nieve). Sin embargo, las realizaciones descritas en el presente documento pueden ser útiles en cualquier ubicación.

En una realización, se proporciona un método para operar vehículos 13a-d en una carretera 5, el método que comprende obtener un parámetro de condición de la carretera a partir de un sensor 10 en un vehículo 13a-d; y transmitir el parámetro de condición de la carretera y un parámetro de ubicación geográfica a un sistema 30 informático central. El parámetro de ubicación geográfica es representativo de la ubicación en la que se obtuvo el parámetro de condición de la carretera. De este modo, el sistema 30 informático central dispone de información real y actual sobre el estado de la carretera en ese lugar.

De acuerdo con la invención, la condición de la carretera incluye la resistencia a la rodadura. Las condiciones adicionales de la carretera pueden incluir una fricción medida entre la rueda 2 y la carretera 5, un daño identificado en la carretera 5, tal como daño en el asfalto, o un indicador para un requisito de mantenimiento de la carretera. Este último puede ser, por ejemplo, un nivel de nieve o hielo que requiera retirar la nieve de la carretera 5 o echar gravilla a la carretera 5. Esta información puede proporcionarse a una ubicación central donde el personal de gestión de carreteras monitoriza el estado de la carretera 5 y puede tomar las medidas necesarias. Mediante el método se consigue un mantenimiento más preciso de la carretera 5, con un tiempo de respuesta más corto para que el personal tome medidas cuando sea necesario, y/o evite por ejemplo echar gravilla innecesaria.

Ventajosamente, se puede utilizar el método para obtener parámetros de condición de la carretera a partir de una pluralidad de sensores 10 dispuestos en diferentes vehículos 13a-d. Esto mejora la precisión y la granularidad. En un escenario ideal, se podría prever un gran número de vehículos, o incluso sustancialmente todos los vehículos que circulan por una carretera 5 particular, para obtener parámetros de condición de la carretera y transmitirlos al sistema 30 informático central.

Al tener información sobre las condiciones de la carretera en un lugar determinado, el método puede comprender además realizar una acción de mantenimiento de la carretera en la ubicación.

En una realización, el método comprende la transmisión de datos de la condición de la carretera desde el sistema 30 informático central a un segundo vehículo 13a-d, donde los datos de la condición de la carretera comprenden información sobre una condición de la carretera en al menos una ubicación de la carretera 5. Esto puede ser, por ejemplo, un lugar con superficie de carretera helada, lo que supone un riesgo para la seguridad. La información sobre este sitio desde el sistema 30 informático central puede entonces transmitirse a un vehículo 13a-d que se aproxima a la ubicación, como una advertencia para el conductor o para el sistema de accionamiento del vehículo.

La disposición de sensores en el (o cada) vehículo 13a-d puede ser cualquiera de las descritas anteriormente e ilustradas en las Figs. 1-6. Por ejemplo, el sensor 10 puede estar dispuesto entre una rueda 2 del vehículo

13a-d y una suspensión 3, 12 de rueda, similar a la mostrada en la Fig. 1, o entre un rodamiento 40 y la carrocería del vehículo 13a-d como se ilustra en la Fig. 6. En otro ejemplo, el sensor 10 está integrado en una de las componentes regulares del vehículo 13a-d.

5 De acuerdo con las realizaciones descritas en el presente documento, es posible registrar datos de resistencia a la rodadura y, opcionalmente, otros datos, de una manera fiable, fácil y segura. Otros datos relevantes pueden ser, por ejemplo, la emisión de ruido, la resistencia al deslizamiento, la textura de la superficie, otras cuestiones de seguridad, el consumo de energía, etc., de acuerdo con los requisitos determinados. Los datos pueden convertirse y mostrarse en un monitor, por ejemplo, en la cabina de los conductores de un vehículo, o
10 transmitirse a una ubicación remota. De esta forma es posible leer los valores correctos y estos darán los parámetros reales de la calzada. Esto se puede utilizar, por ejemplo, para la planificación del mantenimiento de carreteras. En algunas realizaciones, el aparato y el método se pueden utilizar para lograr una seguridad mejorada.

La invención no está limitada por la descripción anterior, sino que sólo está limitada por las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para medir las condiciones de una superficie (5) de accionamiento, utilizando un vehículo (13) que tiene un ensamblaje para medir una o más fuerzas que actúan sobre una rueda de un vehículo, el ensamblaje que comprende:
- un vehículo (13,13a-c) que tiene al menos una rueda (2), dispuesta para soportar un peso del vehículo (13) contra una superficie (5) subyacente;
 - un sensor (10) de fuerza configurado para medir una fuerza (14) entre dicha rueda (2) y una carrocería del vehículo (13,13a-c) cuando el vehículo se está moviendo; y
- 10 - un procesador (15) configurado para recibir datos de medición del sensor (10) de fuerza;
- en donde el sensor (10) de fuerza está dispuesto para medir las fuerzas que trabajan en un cubo (4) de la rueda (2) y está configurado para medir una fuerza (F_x) que actúa desde la rueda (2) sobre el vehículo (13) en una dirección sustancialmente horizontal, una fuerza (F_y) que actúa desde la rueda (2) sobre el vehículo (13) en una dirección sustancialmente vertical, y una fuerza que actúa desde la rueda (2) sobre el vehículo (13) en cualquier dirección diferente de la horizontal y la vertical;
- 15 el método que comprende:
- conducir el vehículo (13) sobre la superficie (5);
 - registrar una serie de mediciones de fuerza desde el sensor (10) de fuerza a una pluralidad de velocidades diferentes del vehículo;
- 20 registrar las velocidades del vehículo; y
- determinar una resistencia a la rodadura de la superficie (5) calculando un parámetro de condición de la carretera, siendo el parámetro de condición de la carretera una función de al menos las mediciones de fuerza y la velocidad del vehículo.
- 25 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el procesador (15) está configurado para mostrar los datos de medición a un conductor del vehículo (13).
3. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el sensor (10) de fuerza es una celda (10) de carga.
- 30 4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el procesador (15) comprende un transmisor (41) de datos operable para transmitir los datos de medición desde el sensor (10) a un receptor (30) fuera del vehículo (13).
5. Un método de acuerdo con cualquiera reivindicación anterior, que comprende:
- transmitir la serie de mediciones de fuerza a un receptor (30) fuera del vehículo (13).
- 35 6. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
- transmitir una serie de coordenadas geográficas, correspondiendo cada coordenada geográfica en la serie de coordenadas geográficas a una medición de fuerza respectiva en la serie de mediciones de fuerza.
7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-6, que comprende:
- transmitir mediciones de fuerza desde una pluralidad de vehículos (13.13a-d) al receptor (30).
- 40 8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende:
- determinar un parámetro de condición de la superficie, siendo el parámetro de condición de la superficie una función de las mediciones de fuerza y siendo representativo de la condición de la superficie (5); y
 - transmitir el parámetro de condición de la superficie a una pluralidad de vehículos (13.13a-d) desde el receptor (30).
- 45 9. Un método de la reivindicación 5, en donde el receptor (30) fuera del vehículo (13, 13a-d) es un sistema informático central, el método que comprende transmitir el parámetro de condición de la carretera y las coordenadas geográficas correspondientes a una medición de fuerza respectiva en la serie de mediciones de fuerza al sistema informático central.

10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende

obtener parámetros de condición de la carretera a partir de una pluralidad de sensores (10) de fuerza dispuestos en diferentes vehículos (13,13a-d).

5 11. Un método de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, que comprende transmitir datos de condición de la carretera desde el sistema informático central a un segundo vehículo (13,13a-d), los datos de la condición de la carretera que comprenden información sobre una condición de la carretera en al menos una ubicación.

12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende realizar una acción de mantenimiento de la carretera en la ubicación.

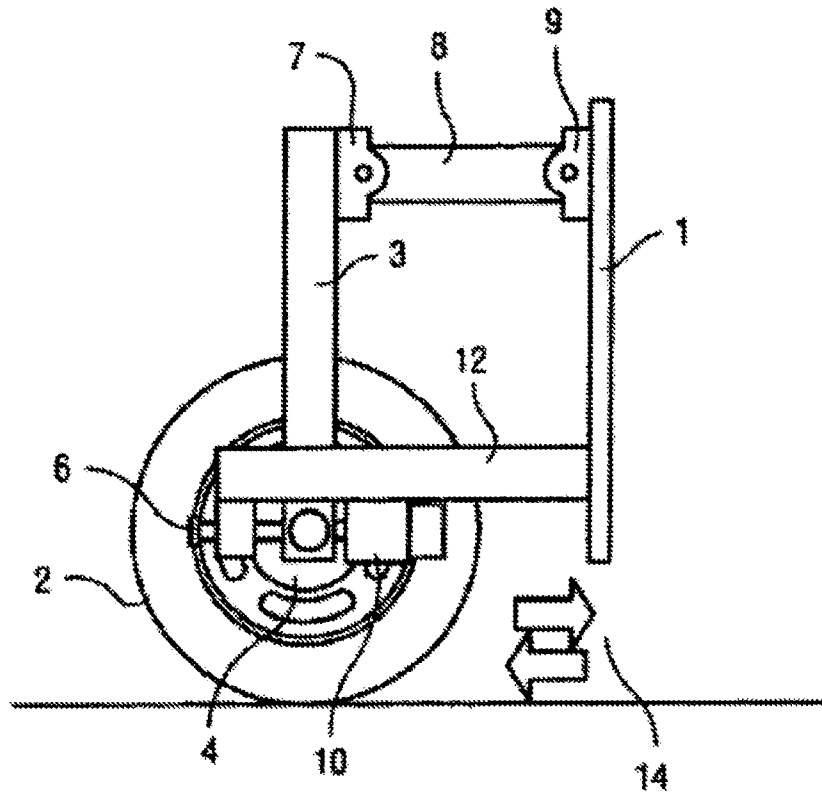


Fig. 1

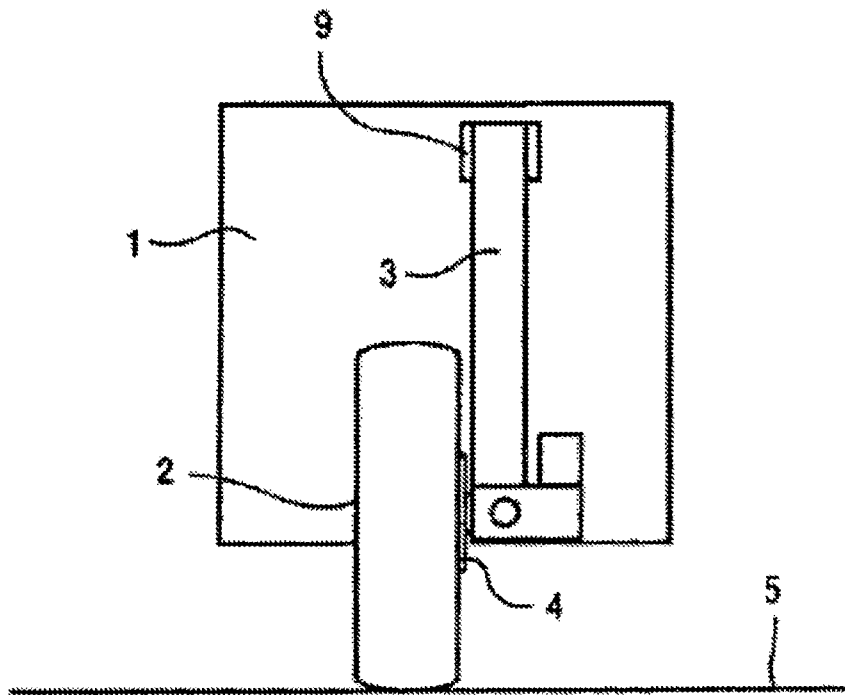


Fig. 2

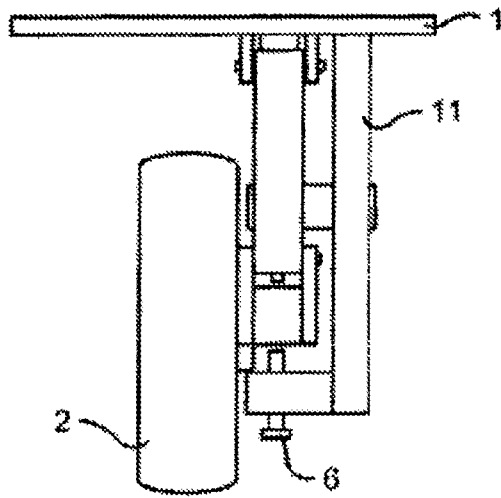


Fig. 3

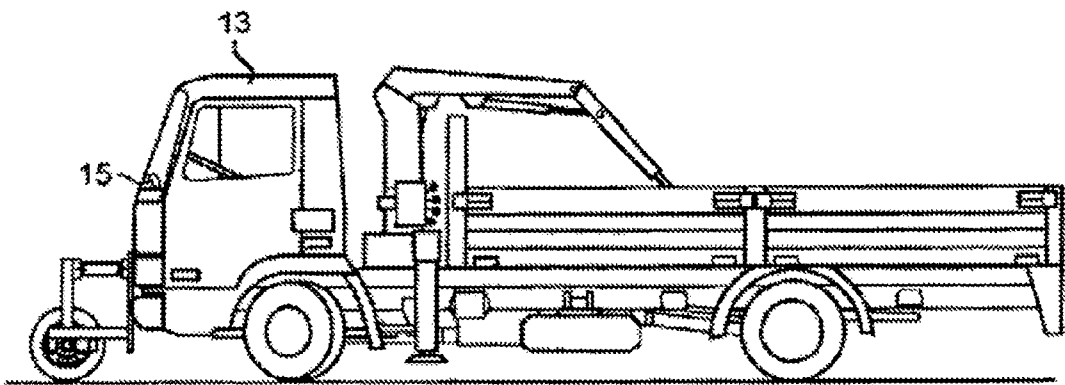


Fig. 4

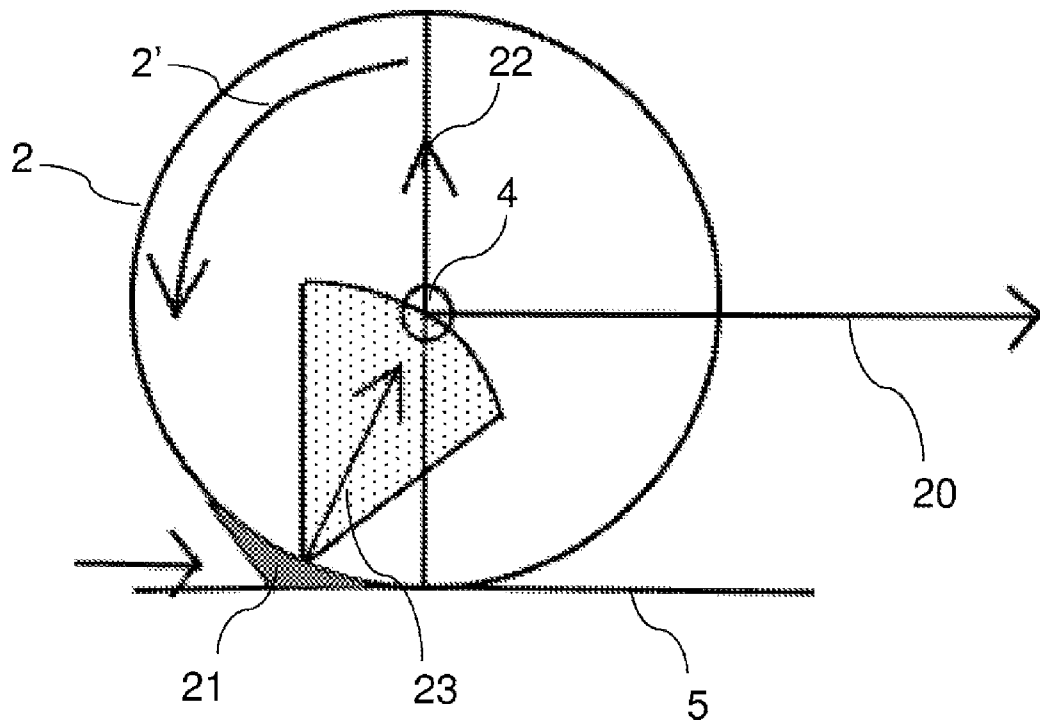
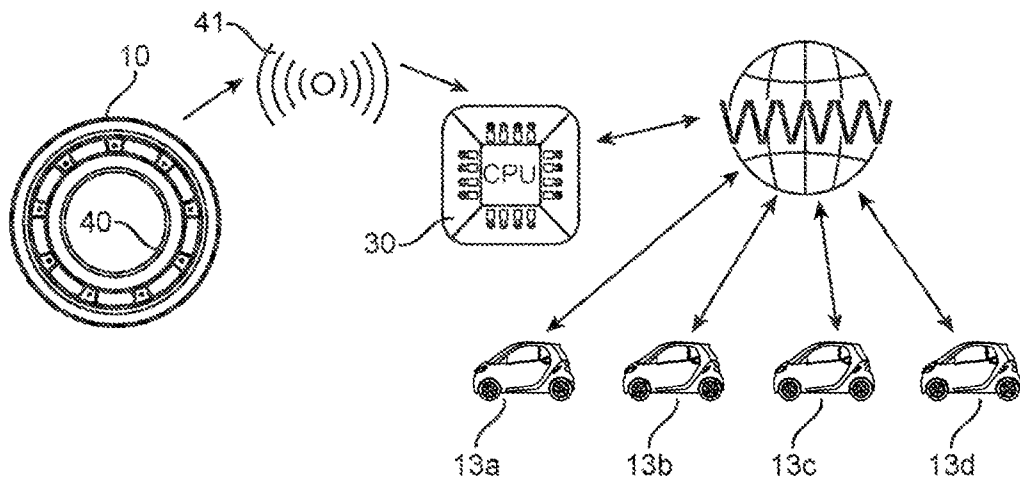
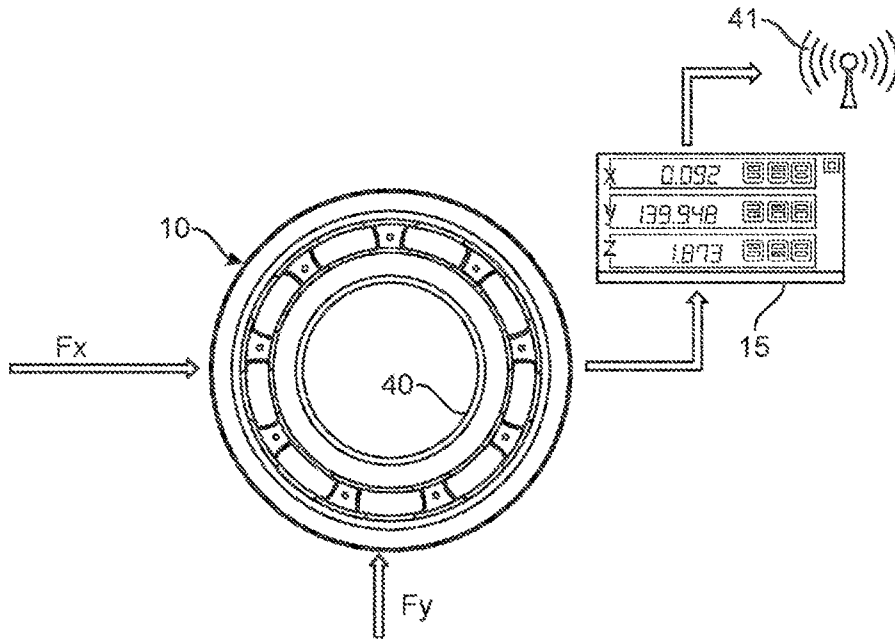


Fig. 5



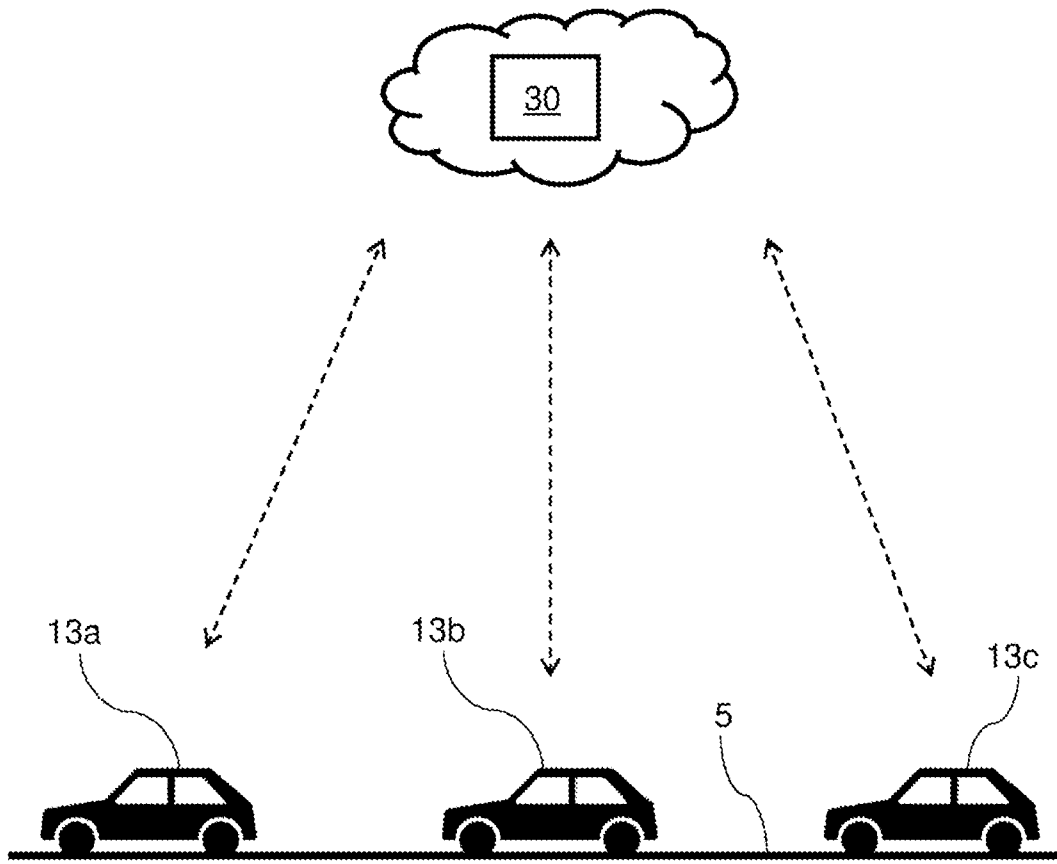


Fig. 8