

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 501**

51 Int. Cl.:

B60C 11/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2015 PCT/GB2015/053542**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016 WO16063093**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2015 E 15800922 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 3265327**

54 Título: **Sistema para la inspección de neumáticos de vehículos**

30 Prioridad:

20.10.2014 GB 201418638

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

16.01.2019

73 Titular/es:

**PRE-CHASM RESEARCH LIMITED (100.0%)
44 Hawthorn Road
Hale, Cheshire WA15 9RG, GB**

72 Inventor/es:

RHOADES, ANTHONY DAVID GEORGE

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 696 501 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema para la inspección de neumáticos de vehículos

Esta invención se relaciona con la inspección de neumáticos de vehículos.

5 Los neumáticos de vehículos están sujetos a desgaste y daños. Los neumáticos gastadas o dañadas pueden ser peligrosas en los vehículos de carretera, y los neumáticos se revisan en inspecciones de rutina, tal como la prueba anual del Ministerio de Transporte (MOT) del gobierno británico. Los neumáticos que no tengan una profundidad de rodadura mínima prescrita no pasarán la prueba. El control anual, sin embargo, indica que el neumático podría haber sido usado, y peligroso, durante algunos meses antes.

10 Es, por supuesto, responsabilidad del propietario del vehículo mantenerlo, y en particular sus neumáticos, en condiciones seguras y aptas para circular. La condición de los neumáticos y, a menudo, el inflado de los neumáticos, a menudo se pasan por alto o no se revisan con suficiente frecuencia. Los neumáticos gastados o dañados están implicados en alrededor del 50% de las lesiones graves o fatales en la carretera.

15 El calibre de profundidad de la banda de rodadura está fácilmente disponible. Comprenden una sonda deslizante en un cilindro. La sonda se inserta en la ranura de un neumático y el cilindro avanza hasta que su extremo está en contacto con la banda de rodadura. La profundidad de la banda de rodadura se lee en una escala, que en algunos casos se encuentra en el otro extremo de la sonda que se proyecta desde el otro extremo del cilindro. Este calibre se utiliza mejor cuando el vehículo está en una rampa o cuando la rueda está fuera del vehículo, de modo que se pueda inspeccionar todo el ancho y la circunferencia -a menudo, los neumáticos están sujetos a un desgaste desigual debido al rastreo defectuoso o la alineación de las ruedas. El uso de dichos calibres cuando el vehículo está en la carretera con mayor frecuencia significa arrodillarse, ponerse en cuclillas o incluso tumbarse en el suelo, y aún así solo una pequeña parte de la mayoría de los neumáticos estará disponible para su inspección.

20 Se han realizado otras propuestas para la inspección de neumáticos, algunas de las cuales implican la creación de una imagen a partir de iluminación con luz estructurada que se puede analizar para obtener información sobre el contorno de la superficie del neumático a partir de la cual se puede calcular la profundidad de la banda de rodadura. La imagen se puede tomar en todo el ancho del neumático para detectar un desgaste desigual. Una de estas propuestas tiene la disposición de imágenes dejada en una superficie de la carretera.

25 El documento WO96/10727 divulga diversos métodos para medir la profundidad de la banda de rodadura, que incluyen medir el tiempo de vuelo de una señal electromagnética, por ejemplo una luz láser o una señal ultrasónica, desde la superficie del neumático hasta la base de la ranura y la parte posterior. Tal tiempo de vuelo es muy pequeño, pero medible electrónicamente. La medición, y, de hecho, la observación de la condición general de la banda de rodadura, se efectúa en una realización con la rueda montada sobre rodillos de manera que puede girarse para escanear toda la superficie de la banda de rodadura, y en otra realización en virtud de un vehículo que se conduce sobre un arreglo de detección.

30 El documento WO2008/061770 divulga la asociación de un dispositivo de medición de la profundidad de la banda de rodadura, que podría ser un dispositivo de tiempo de vuelo, con cada neumático en un vehículo.

35 Ninguna de estas sugerencias parece haber sido respaldada por una tecnología suficiente para dar como resultado un producto comercialmente viable. Ninguna solicitud de patente procedió a una patente concedida.

40 De hecho, no hay ninguna disposición disponible por la que la inspección del estado de los neumáticos, y en particular la medición de la profundidad de la banda de rodadura, pueda llevarse a cabo de manera fácil y objetivamente, que estaría disponible para los propietarios de vehículos para el monitoreo regular y para las agencias de aplicación de la ley para verificaciones al azar en vehículos estacionados. Además, no hay ningún sistema disponible para el control automático de la profundidad de la banda de rodadura como un equipo práctico "en el vehículo".

45 Si bien los requisitos para todos estos requisitos dispares parecerían dictar diferentes métodos de medición y diferentes equipos, sería mejor si un método de medición y una pieza de equipo de medición pudieran adaptarse a todos los requisitos, ya que esto daría al menos un poco de consistencia. Por lo tanto, si una disposición de control a bordo hizo el mismo tipo de medición, con el mismo grado de precisión, como una agencia de aplicación de la ley, el propietario del vehículo podría estar seguro de que sus neumáticos pasarían una inspección aleatoria.

50 Por supuesto, hay más en la inspección de neumáticos que la simple medición de la profundidad de la banda de rodadura, aunque en el momento de escribir esto, este es efectivamente el único criterio de legalidad en la mayoría de las jurisdicciones. Se puede aprender mucho a partir de la condición de los neumáticos acerca de la configuración de la suspensión de un vehículo y sobre la forma en que se conduce el vehículo. El desgaste en uno u otro borde puede indicar convergencia defectuosa u otras fallas de suspensión, el desgaste indebido puede indicar malas técnicas de conducción o mantenimiento de presión de neumáticos inadecuado, todo lo cual, detectado de manera temprana, puede solucionarse, aumentando la vida útil de los neumáticos y reduciendo el riesgo de conducción.

La presente invención proporciona un sistema de inspección de neumáticos que se puede realizar en diferentes formatos para el control de vehículos y para inspecciones ad hoc, y que, además, está adaptado para registrar y transmitir datos de neumáticos y asociados cuando sea necesario para las agencias policiales, compañías de seguros, operadores de flotas y otras entidades interesadas.

- 5 Por consiguiente, en un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de control del estado de los neumáticos como se reivindica en la reivindicación 1.

Las realizaciones preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes.

- 10 Una secuencia de medición -que puede comprender tareas ordenadas, que se muestra en una pantalla y/u oralmente a través de un auricular o altavoz, como "Medir el neumático 1 en la parte delantera cercana", etc. - puede guiar al usuario a través de todos los procedimientos correctos. Sin embargo, la implementación manual está abierta al error del operador, que puede ser accidental o intencional. El monitoreo automatizado puede eliminar el error del operador.

- 15 Una secuencia de medición puede iniciarse manualmente o automáticamente, por ejemplo, cuando el motor de un vehículo se pone en marcha o se detiene o en intervalos fijos de tiempo y/o millaje. La medición se puede realizar cuando el vehículo está parado, cuando solo se realizará un escaneo a través de cada neumático, pero, por supuesto, la medición regular cubrirá eventualmente toda la circunferencia. Sin embargo, se puede realizar una verificación circunferencial completa al rodar el vehículo en una circunferencia del neumático completa, lo que, de nuevo, se puede hacer manualmente o con el vehículo bajo control del software. El escaneo puede iniciarse automáticamente cuando la unidad de detección de desplazamiento encuentra un borde del neumático y se detiene automáticamente cuando el cabezal de escaneo encuentra el otro borde del neumático. La unidad de detección puede encontrar un borde del neumático por un interruptor de proximidad o un interruptor mecánico accionado por un patín o un rodillo.

- 20 La unidad de detección puede, durante su recorrido de una banda de rodadura del neumático, cubrir no solo la parte plana de la banda de rodadura, sino también los bordes curvados, y su eje óptico puede ser siempre perpendicular a la superficie del neumático. Se puede presentar una representación gráfica de un trazado transversal que representa el contorno de la superficie real o como una proyección de línea recta.

- 25 Cuando se deban reemplazar los neumáticos, el software puede iniciar una búsqueda en Internet y presentar una selección de vendedores de neumáticos locales o nacionales que indique el precio y la disponibilidad, y proceder a organizar una compra y/o una cita para el reemplazo.

- 30 Los neumáticos pueden transferirse de una posición a otra en un vehículo para igualar el desgaste. Si un registro de funcionamiento se mantiene de la condición de neumático, dicha transferencia debería tenerse en cuenta. Sin embargo, es posible asignar una ID a un neumático, donde un método consiste en adjuntar o incrustar un chip RFID durante la fabricación del neumático. Para los neumáticos que no tienen un chip de este tipo, un chip de bajo costo puede adherirse de manera adhesiva a la pared interior del neumático debajo de la banda de rodadura, y leerse con un lector RFID ubicado en el arco de la rueda cerca del neumático, que energiza el chip a través de su antena para efectuar una lectura. Un transductor de presión puede montarse de manera similar en una película de plástico con una antena para activación, para dar una indicación de presión constante.

- 35 KR 2013 0072774 A divulga un sistema de control de condición de neumáticos con unidad de detección para medir la profundidad de la banda de rodadura de los neumáticos, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. El documento DE 10 2012 103420 divulga un teléfono inteligente conectado a internet para la evaluación manual de la condición de los neumáticos.

- 40 Los sistemas de control del estado de los neumáticos de acuerdo con la invención se describirán ahora con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista de borde de un neumático con un sistema de medición de la primera realización;

La Figura 2 es una vista ampliada de parte de la Figura 1;

La Figura 3 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones.

- 45 La Figura 4 es una vista como la Figura 2 de un sistema de medición de la segunda realización;

La Figura 5 es una ilustración esquemática de una disposición que atraviesa de brazo robótico que escanea una banda de rodadura de neumático;

La Figura 6 es una representación gráfica de un escaneo realizado por el equipo de la Figura 5;

- 50 La Figura 7 es una representación diagramática de un dispositivo de comunicación de campo cercano ubicado en un neumático en corte transversal;

La Figura 8 es la vista lateral de la Figura 7, a una escala más pequeña; y

La Figura 9 es una ilustración esquemática de un sensor de presión de comunicación de campo cercano.

Los dibujos ilustran un sistema de control de condición de la banda de rodadura del neumático que comprende una unidad 11 de detección adaptada para aproximación a un neumático 12 para tomar una medida de, o al menos de la cual puede derivarse, la profundidad de la banda de rodadura, adaptándose la unidad 11 de detección para su despliegue por aproximación manual al neumático 12 y para almacenar y/o transmitir datos de medición de uno o más o de un conjunto de neumáticos en un vehículo, así como por aproximación mecánica a un neumático 12 para mediciones continuas y/o programadas.

La unidad 11 de detección comprende un inyector 11a de señal y un receptor 11b de señal reflejada en un cabezal 11 de señal.

El inyector 11a de señal comprende un láser, que inyecta luz visible, luz infrarroja o ultravioleta, y el receptor 11b es una fotocélula sensible a la luz láser. Un medidor de luz puede medir la luz ambiental, lo que afecta la sensibilidad, y hacer ajustes a la programación para compensar.

El inyector 11a y el receptor 11b están comprendidos en la unidad 11 de detección que está adaptada para aproximarse al neumático 12, para ser colocada en contacto, las Figuras 1 y 2, con la superficie 13 de la banda de rodadura y apuntada a la base 14 de una ranura del neumático 12. El inyector 11a emite un pulso de luz y el receptor 11b capta su reflejo desde la base 14 de ranura y mide el tiempo de retardo.

La profundidad de la banda de rodadura mínima permitida para neumáticos de automóvil en el RU es de 1.6 mm. La distancia total recorrida por la luz, para ranura mínima de profundidad, es de 3.2 mm, el tiempo que toma desde la emisión hasta la captación, lo que hace que la velocidad de la luz sea de 3×10^{12} mm/seg, y luego de 1.07×10^{-12} segundos.

En la Figura 4, la unidad de detección es localizable a una distancia D arbitraria desde la superficie 13 de la banda de rodadura, por lo que el receptor recibirá reflejos desde la superficie 13 de la banda de rodadura y la base 14 de ranura. En esta disposición, el tiempo entre las reflexiones de la superficie y la ranura, para una profundidad mínima de 1.6 mm, será de 1.07×10^{-12} segundos.

La unidad 11 de detección comprende una pequeña unidad de mano y se comunica con una aplicación de teléfono inteligente o software integrado en el sistema de gestión de un vehículo, que puede proporcionar instrucciones para la inspección periódica de los neumáticos y hacer pasar al usuario a través de un procedimiento de inspección. Esto generará mediciones en todas las ruedas del vehículo y deseablemente en múltiples lugares alrededor y a lo largo de la banda de rodadura. El software determinará ya sea que las mediciones están por encima o por debajo de la profundidad mínima, para una prueba de tolerancia, o calculará las profundidades reales para el análisis, por ejemplo, mediante una función de control de neumáticos que facilitará la indicación de la rata de desgaste y predecirá el requisito de reemplazo de los neumáticos.

La Figura 5 ilustra cómo se puede montar la unidad 11 de detección en un brazo 51 de robot, que se muestra simplemente como una barra roscada de tornillo que acopla la rosca en una tuerca 52 en la cabeza 11. Al girar la barra se atraviesa la cabeza de señal a través del neumático. Los rodillos o patines 11d detectan cuando la unidad 11 encuentra y deja el neumático 12 para encender y apagar la señal. El tiempo de vuelo entre la inyección de la señal y la llegada del eco se controla continuamente a medida que la tuerca atraviesa, y el resultado se representa gráficamente, como se muestra en la Figura 6. El gráfico superior en la Figura 6 muestra el patrón de la banda de rodadura proyectado en una línea recta, el gráfico inferior muestra el contorno de la banda de rodadura. Si bien la Figura 5 muestra solo el movimiento rectilíneo de la unidad 11 a través del neumático, es más deseable que la cabeza 11 entre en contacto con, y sea perpendicular a la superficie del neumático, en los bordes redondeados del neumático 12. Para lograr esto, en la práctica, se requeriría algún tipo de articulación de la cabeza 11 con el mecanismo transversal, que puede ser nada más complejo que un riel curvo en el que se mueve la unidad 11, impulsada desde el brazo 51 a través de una unión articulada.

En lugar de una sola unidad 11 de recorrido, una serie de tales unidades podrían ubicarse en el arco de la rueda para medir a través de la banda de rodadura. Las unidades pueden estar normalmente protegidas por medios de cobertura que pueden abrirse para medición.

Mientras que la unidad 11 de detección de la Figura 1 se puede usar sobre ruedas en una secuencia fija alrededor del vehículo, como puede ser dictado por el software, las unidades del brazo robótico pueden operar todas juntas, y el software "sabrán" en qué rueda están midiendo

Sin embargo, es una práctica común cambiar las ruedas de un vehículo alrededor para igualar el desgaste, y esto puede llevar a confusión y lecturas que se atribuyen a los neumáticos incorrectos.

Se ha propuesto asignar identidades a neumáticos individuales, y en particular mediante chips RFID adjuntos o incrustados. Las Figuras 7 y 8 ilustran cómo un chip 71 de este tipo puede adherirse simplemente a la pared interior de un neumático 12 para ser leído por un lector RFID 72 montado en el arco de la rueda.

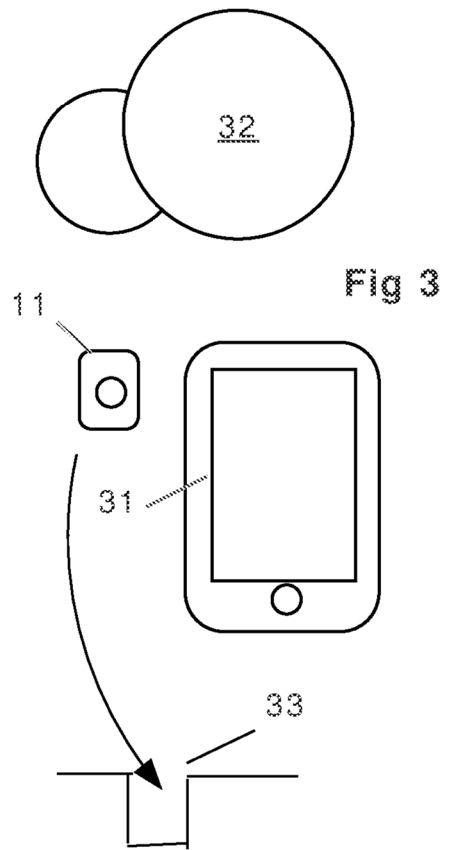
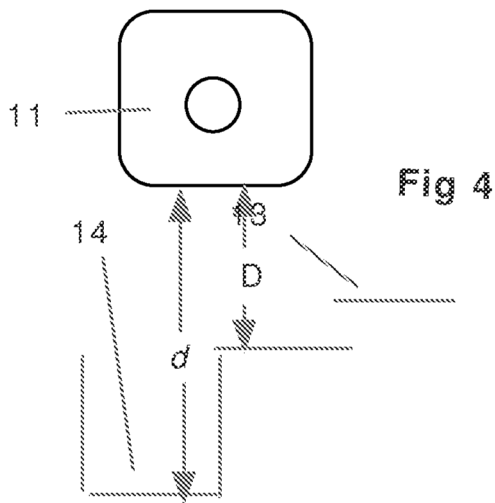
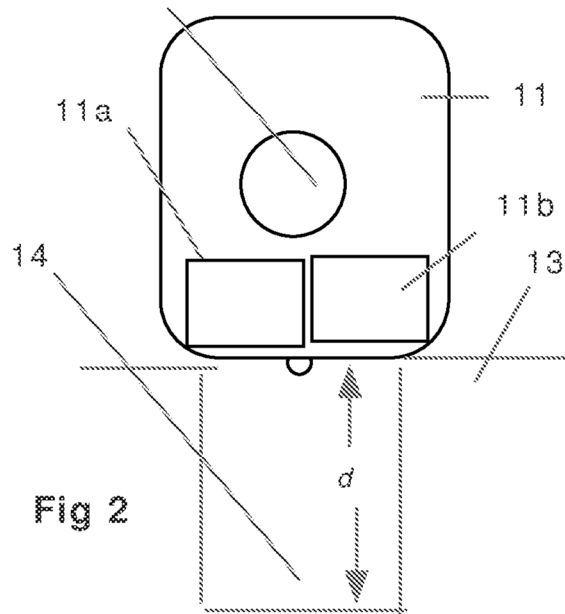
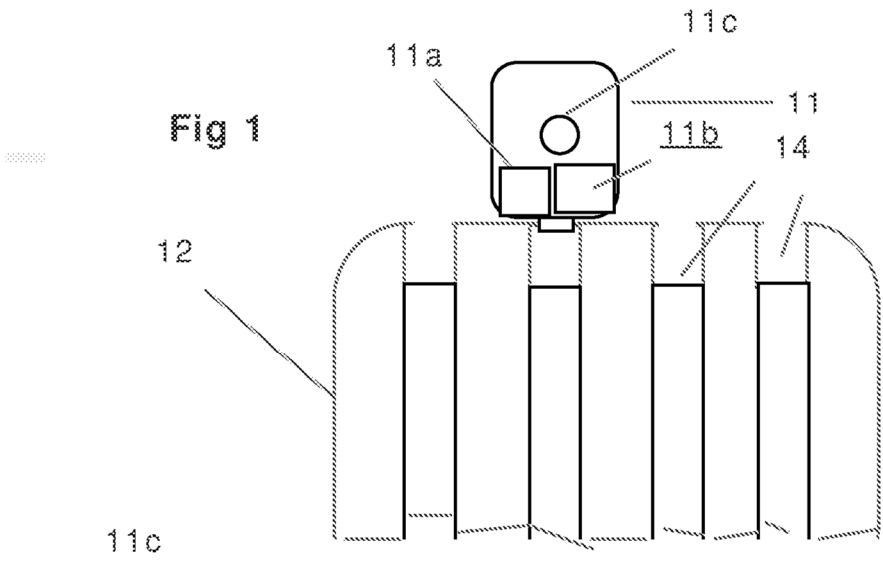
Un transductor 91 de presión, ilustrado en la Figura 9, también podría adherirse a la pared interior del neumático 12 comprendido en una oblea con una antena 92, como un chip RFID, que podría leerse de manera similar mediante un lector alimentando que enciende el transductor mediante la corriente inducida en la antena 92, para un monitor de presión de neumáticos continuo que toma una lectura cada revolución.

5 A través de la aplicación del teléfono inteligente, o mediante el software del sistema de gestión y el sistema de comunicación a bordo, la unidad de detección puede comunicarse a través de Internet o una red celular con una operación de gestión de neumáticos o gestión de flota, una compañía de seguros o una operación de control de parámetros de neumáticos por ejemplo de una agencia de ejecución del gobierno. La Figura 3 ilustra la unidad 11 de detección que se comunica a través de un teléfono inteligente 31 que a su vez se comunica a través de una red 32
10 celular con cualquier destinatario deseado. La unidad 11 puede sentarse en una estación 33 de acoplamiento en el vehículo y conectarse a través de la electrónica a bordo a Internet o una red celular y a los sistemas de diagnóstico del vehículo y gestión del vehículo.

En lugar de, o además de, el tiempo de detección de vuelo, se puede incorporar una cámara digital en la unidad 11, que crea imágenes del patrón de la banda de rodadura de tal manera que permita el uso de técnicas de procesamiento de imágenes tal como la detección de bordes como una forma de evaluar la condición de la banda de rodadura.
15

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control del estado de los neumáticos que comprende una unidad (11) de detección adaptada por aproximación a un neumático (12) para tomar una medida de, o al menos de la cual se puede derivar, la profundidad de la banda de rodadura, adaptándose la unidad (11) de detección para despliegue por aproximación manual a un neumático (12) y para almacenar y/o transmitir datos de medición desde uno o más o todos los juegos de neumáticos en un vehículo, así como para aproximación mecánica a un neumático (12) para continuar y/o medición programada, en la que un inyector (11a) de señal y un receptor (11b) de señal reflejada están comprendidos en la unidad (11) de detección adaptada para ser aproximada a un neumático (12); donde la unidad (11) de detección está contenida en una pequeña unidad de mano, caracterizada porque dicha unidad de mano puede comunicarse con una aplicación de teléfono inteligente o software integrado en el sistema de gestión de un vehículo para que a través de la aplicación de teléfono inteligente, o a través del software del sistema de gestión del vehículo y el sistema de comunicación a bordo, la unidad (11) de detección puede comunicarse a través de internet o una red celular con una operación de gestión de neumáticos o flota, una compañía de seguros o una operación de control de parámetros de neumáticos.
2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el inyector (11a) de señal comprende un láser que inyecta luz visible, infrarroja o luz ultravioleta.
3. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el receptor (11b) comprende una fotocélula sensible a la luz láser.
4. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que incluye un medidor de luz adaptado para compensar las condiciones de luz ambiental.
5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad (11) de detección está adaptada para colocarse a una distancia conocida desde el neumático (12) a la superficie (13) de banda de rodadura o en contacto con la superficie (13) de banda de rodadura y apuntar a la base de una ranura de la banda de rodadura.
6. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad (11) de detección se puede ubicar a una distancia arbitraria de la superficie (13) de banda de rodadura, por lo que el receptor (11b) recibirá reflejos desde la superficie (13) de banda de rodadura y la base de ranura. .
7. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la aplicación o el software dan instrucciones para la inspección periódica de neumático (12) y pasan a un usuario a través de un procedimiento de inspección.
8. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que una unidad (11) de detección se desplaza a través de un neumático (12) para generar un perfil a partir del cual se puede derivar la profundidad de cada ranura de la banda de rodadura.
9. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el escaneo se inicia automáticamente cuando la unidad (11) de detección encuentra un borde del neumático (12) y se detiene automáticamente cuando el cabezal de escaneo encuentra el otro borde del neumático (12).
10. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el cabezal de escaneo encuentra un borde de neumático (12) mediante un interruptor de proximidad o un interruptor mecánico accionado por un patín o un rodillo.
11. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que un brazo (51) de robot atraviesa la unidad (11) de detección.
12. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 11, para un vehículo de ruedas múltiples, en el que hay un brazo (51) de robot y una unidad (11) de detección para cada rueda.
13. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la unidad (11) de detección incorpora una medición de señal de tiempo de vuelo.
14. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la unidad (11) de detección comprende una cámara digital.
15. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que incluye la identificación del neumático (12) y, opcionalmente, una instalación de control de presión del neumático (12).



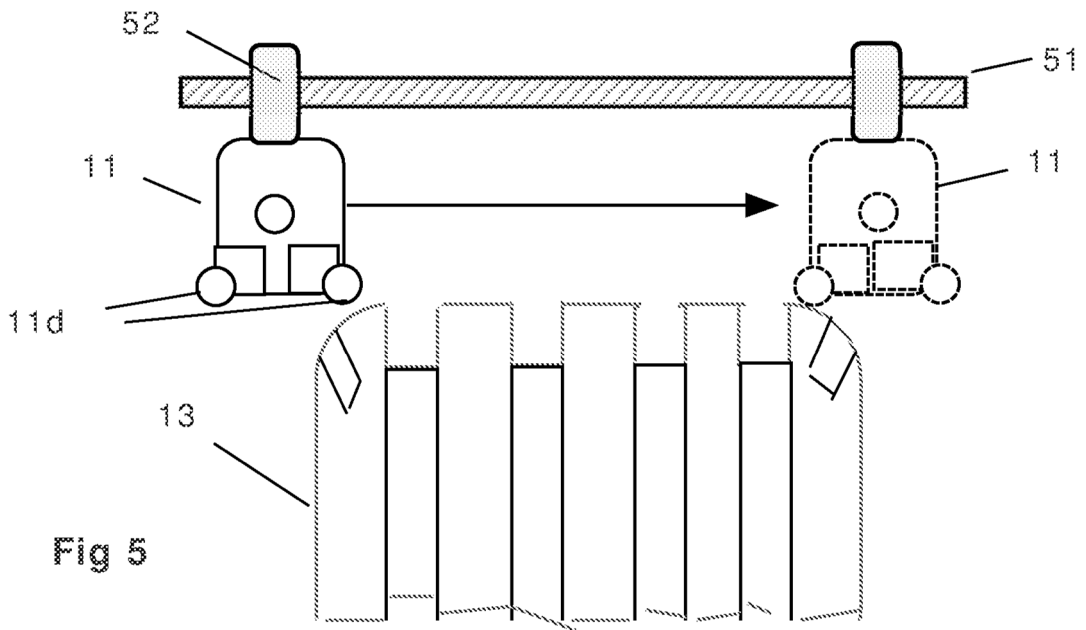


Fig 5

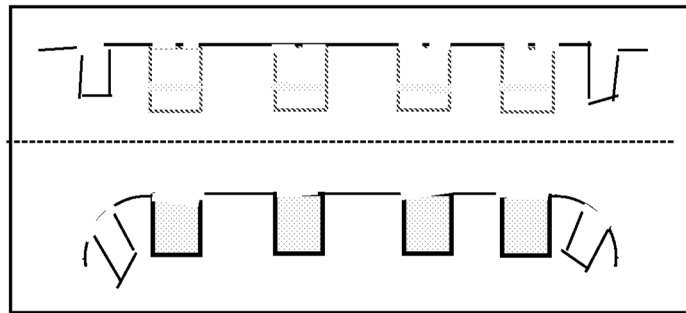


Fig 6

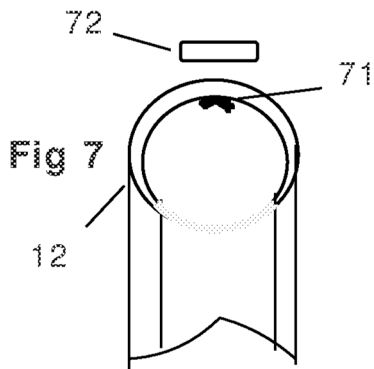


Fig 7

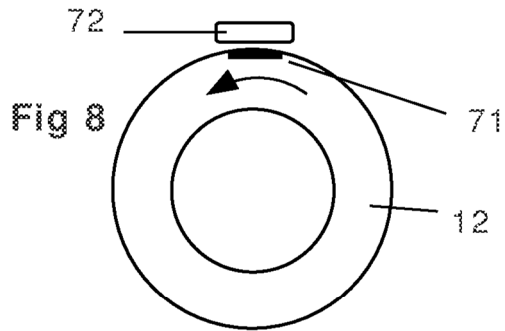


Fig 8

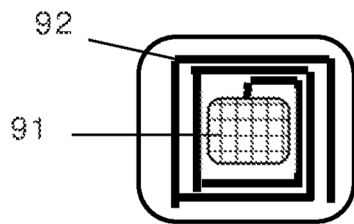


Fig 9