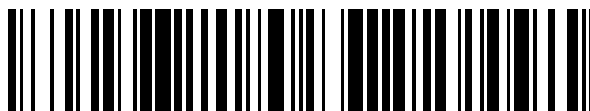


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 885 695**

51 Int. Cl.:

G01M 17/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2019** **E 19159510 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.06.2021** **EP 3546915**

54 Título: **Aparato para el análisis del comportamiento de una cubierta neumática en la interfaz con el suelo**

30 Prioridad:

05.03.2018 IT 201800003276

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

15.12.2021

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE EUROPE NV/SA (100.0%)
Kleine Kloosterstraat 10
1932 Zaventem, BE**

72 Inventor/es:

**MAURI, STEFANO y
ALLEVA, LORENZO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 885 695 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 el análisis del comportamiento de una cubierta neumática en la interfaz con el suelo

Campo técnico de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un aparato para el análisis de datos reales en relación con la región de interfaz entre una cubierta neumática y la superficie de la carretera. En particular, este aparato permite detectar la huella de presión y/o la región en contacto con el suelo, particularmente en superficies húmedas, bajo diferentes condiciones dinámicas de conducción (por ejemplo, rodadura, frenado y/o dirección de la cubierta neumática).

Antecedentes

- 10 Analizar el comportamiento de una cubierta neumática en diferentes condiciones dinámicas de conducción, como rodadura, frenado y dirección, sobre superficies húmedas, es fundamental para evaluar el rendimiento de la misma y garantizar un alto nivel de seguridad. En particular, el análisis de la región de interfaz entre la cubierta neumática y la superficie de la carretera, es decir, la región de contacto entre la cubierta neumática y la superficie de la carretera, permite obtener información importante sobre qué tan bueno es el diseño de la cubierta neumática como la huella de presión y el perfil de expulsión de agua.

- 15 La huella de presión se define como el "mapa" de la presión ejercida por la cubierta neumática sobre la región que interactúa con la superficie de la carretera.

- 20 En la medida en que, durante la dirección y/o el frenado, dicha región de interfaz varía, y la carga del vehículo sobre las cubiertas neumáticas no se distribuye uniformemente sobre ellas, es necesario estudiar la distribución de la presión sobre la región de interfaz en todas las condiciones de conducción dinámica para realizar una evaluación global del rendimiento y la calidad de la cubierta neumática.

Además, el análisis de la región de la interfaz en condiciones húmedas permite evaluar el área de contacto residual a medida que varían los parámetros de funcionamiento, como la velocidad, la presión de inflado, la carga vertical y el espesor de la película de agua.

- 25 Para llevar a cabo este tipo de análisis es posible utilizar modelos de simulación teóricos, pero, no obstante, es preferible realizar el análisis empírico de los datos relacionados con el comportamiento real de la cubierta neumática en diferentes condiciones dinámicas de conducción. En este caso, para obtener datos relativos al comportamiento real de la cubierta neumática es necesario recurrir a una prueba en carretera. Sin embargo, actualmente no es posible realizar el análisis de la región de la interfaz, especialmente de la huella de presión, con un alto grado de precisión durante las pruebas de cubiertas neumáticas en superficies húmedas en condiciones de conducción dinámica. En general, para estas pruebas, bajo diferentes condiciones de conducción dinámica, la cubierta neumática se hace rodar, frenar y/o girar en contacto con una placa de detección de un aparato de medición. Esta placa de detección consta de una capa de vidrio, resina o material polimérico transparente y liso, posiblemente acoplado a una capa de película de sensor para la detección de la huella de presión. Debajo de la placa de detección hay fuentes de iluminación y un dispositivo de detección de imágenes, con la lente orientada hacia la placa de detección para adquirir una secuencia de imágenes del carrete del sensor después del paso de la cubierta neumática o de la región de interfaz de la cubierta neumática. durante el paso de la misma.

- 40 Sin embargo, en condiciones de prueba particulares, por ejemplo en condiciones de prueba en carretera húmeda, es decir, en presencia de agua en la superficie de la carretera y, por lo tanto, en la placa de detección, cuando la cubierta neumática se hace rodar, girar o frenar sobre la placa de detección, las imágenes capturadas por el dispositivo de detección no son completamente utilizables y/o realistas, en particular debido a la reducción de la fricción debido a la presencia de agua sobre la placa de detección.

Esto hace que el estudio posterior de la huella de presión y de la región de contacto de un neumático sea difícil y menos confiable, en particular, pero no solo, en superficies húmedas.

- 45 DE102013107018A1 describe un dispositivo para detectar una superficie de contacto de un componente en una placa de carga de contacto transparente, que comprende al menos un sistema de adquisición de imágenes dispuesto debajo de la placa de carga de contacto y alineado desde abajo para detectar la superficie de contacto.

- 50 EP2554969 describe un tambor giratorio usado en una máquina de prueba de neumáticos que tiene un material de base de superficie de carretera hecho de una aleación de aluminio y provisto de una superficie de carretera sobre la cual se empuja una cubierta. La superficie de la carretera se recubre con una película de acero rociada térmicamente que tiene una dureza mayor que el material base de la superficie de la carretera y se pule.

Compendio de la invención

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato para el análisis del comportamiento de una cubierta neumática en la interfaz con la superficie de la carretera, en particular sobre una superficie de la carretera

húmeda, en condiciones de conducción dinámica, que permita evitar los inconvenientes mencionados anteriormente con referencia a la técnica anterior.

Esto se logra por medio de un aparato como se define en la reivindicación 1. Las características secundarias de la presente invención se definen dentro de las reivindicaciones dependientes.

5 La presente invención, al superar los problemas antes mencionados, implica numerosas y evidentes ventajas.

En particular, en el aparato según la presente invención, la superficie de la placa de detección que, en uso, está en contacto con la cubierta neumática en movimiento (rodando, frenando y/o dirección), se implementa de tal manera que aumenta la fricción de la cubierta neumática con la placa de detección en relación con el aparato de la técnica anterior.

10 De esta forma, en virtud del aumento de la fricción, la cubierta neumática se adhiere más a la placa de detección del aparato y evita en cambio cualquier deslizamiento en relación con esta última, permitiendo así que el dispositivo de detección de imágenes adquiera imágenes más nítidas y precisas de la huella de presión y/o de la región de contacto residual cuando está húmedo bajo diferentes condiciones de conducción dinámica, y que también corresponden y están más cerca del comportamiento real de la cubierta neumática durante el uso normal en la carretera.

15 Las ventajas, así como las características y los métodos de uso de la presente invención, quedarán claras a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la misma, que se dan puramente a modo de ejemplos no limitativos, haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- La figura 1 representa una sección transversal de una primera realización de un aparato según la presente invención;
- La figura 2 es una representación esquemática de la sección transversal de una capa de interfaz del aparato según una realización preferida.

Otras ventajas, características y métodos de uso de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de algunas realizaciones, que se dan puramente a modo de ejemplos no limitativos.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

25 A continuación, se describirán diversas realizaciones y variaciones de la invención, y esto con referencia a las figuras introducidas anteriormente.

La presente invención se refiere a un aparato para el análisis del comportamiento de una cubierta neumática en la región de interfaz entre una cubierta neumática y la superficie de la carretera, bajo diferentes condiciones de conducción dinámica (por ejemplo, rodadura, dirección, frenado y/o combinaciones de los mismos), y bajo diferentes condiciones de superficie, en particular cuando está húmedo.

30 Con referencia específica a la figura 1, el aparato, generalmente indicado como un todo con 1, comprende una placa 2 de detección y un bastidor 3 de soporte, adecuado para transportar este último.

La placa 2 de detección y el bastidor 3 de soporte juntos forman una estructura hueca sustancialmente en forma de caja.

35 Preferiblemente, cuando el aparato está en uso, la placa 2 de detección está ubicada al nivel de la superficie de la carretera 200 mientras que el bastidor 3 de soporte está al menos parcialmente bajo tierra. En particular, la placa 2 de detección está rodeada y soportada a lo largo de su perímetro por cuatro paredes 31, 32, 33, 34 laterales del bastidor 3 de soporte, colocadas perpendicularmente con respecto al mismo.

Por tanto, la estructura en forma de caja está cerrada por una pared 35 inferior, paralela a la placa 2 de detección.

40 La placa 2 de detección tiene varias capas, es decir, consta de al menos dos capas diferentes que se superponen entre sí.

Una primera capa de la placa de detección multicapa está representada por la capa 4 de interfaz que, en uso, entra en contacto con la cubierta 100 neumática en movimiento. Para probar el comportamiento de la cubierta neumática en superficies húmedas, la capa de interfaz se puede cubrir con agua.

45 Esta capa 4 de interfaz consiste en un material rugoso, es decir, que tiene irregularidades micro geométricas como surcos, arrugas, ondulaciones o granularidad, al menos en la interfaz con la cubierta 100 neumática, de tal manera que promueva la adherencia del último a la capa 4 de interfaz. Preferiblemente, la rugosidad Ra de la capa de interfaz está entre 16 μm y 160 μm . Más preferiblemente, la rugosidad Ra está entre 32 μm y 140 μm , incluso más preferiblemente aproximadamente igual a 125 μm .

50 La rugosidad se debe a la presencia de partículas que sobresalen de la superficie de la interfaz. Las partículas pueden estar hechas, por ejemplo, de vidrio o de un material mineral, como óxido de aluminio o polvo de esmeril.

Preferiblemente, la granulometría de las partículas que sobresalen está entre 80 y 130 μm , incluso más preferiblemente entre 90 y 110 μm , incluso mejor si es alrededor de 100 μm . En uso, la capa formada por las partículas está en contacto con la cubierta 100 neumática.

La capa 4 de interfaz puede estar hecha de resina de policarbonato como, por ejemplo, Lexan.

- 5 Según una posible realización, la capa 4 de interfaz es a su vez un material multicapa, ilustrado a modo de ejemplo en la figura 2. En este caso, la capa 4 de interfaz comprende una capa 41 adherente, hecha de un material adhesivo, cohesiva a una capa 42 de soporte, hecha de un material tal como papel o tela o una película polimérica y una capa 43 de un material rugoso.

- 10 La capa 42 de soporte se cubre entonces con una capa 43 rugosa, siendo la rugosidad debida a la presencia de partículas que sobresalen de la superficie de la interfaz. Las partículas pueden estar hechas, por ejemplo, de vidrio o de un material mineral, como óxido de aluminio o polvo de esmeril.

Preferiblemente, la granulometría de las partículas que sobresalen está entre 80 y 130 μm , incluso más preferiblemente entre 90 y 110 μm , incluso mejor si es alrededor de 100 μm . En uso, la capa formada por las partículas está en contacto con la cubierta 100 neumática.

- 15 La placa 2 de detección multicapa comprende además una capa 5 base. Esta capa 5 está acoplada directa o indirectamente, es decir, por medio de otras capas interpuestas, con la capa 4 de interfaz.

La capa 5 base está hecha de un material al menos parcialmente transparente, preferiblemente ópticamente transparente, de tal manera que la mayor parte de la luz que incide pueda atravesarla sin reflejarse. Por ejemplo, la capa 5 base puede estar hecha de vidrio o plexiglás.

- 20 Como se muestra en la figura 1, entre la capa 4 de interfaz y la capa 5 base de la placa 2 de detección también hay una capa 6 intermedia, hecha de un material que es adecuado para detectar rápidamente la presión ejercida por la cubierta 100 neumática sobre la capa 4 de interfaz.

Preferiblemente, tal capa 6 de sensor de presión es una película de sensor táctil que permite indicar la magnitud y distribución de la presión ejercida sobre cada punto de una superficie.

- 25 Una película de sensor táctil de este tipo comprende, por ejemplo, partículas y/o pigmentos, distribuidos dentro del área operativa útil de la capa con una determinada resolución espacial, que modifican la capacidad de la misma para emitir luz y/o cambiar la respuesta de brillo y/o color del mismo en función de la presión ejercida sobre el mismo.

Por lo tanto, la presión ejercida sobre la capa 4 de interfaz por la cubierta 100 neumática se transfiere a la capa 6 de

- 30 sensor de presión y, en respuesta, la película de sensor táctil, de la cual está hecha preferiblemente esta última, cambia instantáneamente de color localmente en cada punto o emite luz a diferentes intensidades, dependiendo de la presión real ejercida por la cubierta 100 neumática en cada punto de la región de interfaz.

Además, cuando está presente la capa 6 de sensor de presión, se puede interponer una capa 8 protectora entre ella y la capa 4 de interfaz que es adecuada para salvaguardar la integridad de la capa 6 de sensor de presión. Preferiblemente, esta capa 8 está hecha de un material polimérico.

- 35 Ventajosamente, la capa 5 base puede iluminarse directamente mediante al menos un elemento 7 de iluminación colocado en el bastidor 3 de soporte. Preferiblemente, para garantizar una iluminación uniforme, se aplica una pluralidad de elementos 7 de iluminación a las paredes 31, 32, 33, 34 laterales del bastidor 3 de soporte en la región de contacto entre este último y la capa 5 de base, de tal manera que el haz de luz emitido por ellos atraviesa la capa 5 base transversalmente.

- 40 El aparato comprende además un dispositivo 9 de detección de imágenes dispuesto de tal manera que pueda encuadrar y capturar la capa 5 base directamente (o indirectamente por medio de un espejo colocado apropiadamente). Preferiblemente, el dispositivo 9 de detección de imágenes descansa sobre la pared 35 inferior del bastidor 3 de soporte, o se inserta dentro de dicha pared, con la lente del mismo apuntando hacia la capa 5 base.

Además, el dispositivo 9 de detección de imágenes es preferiblemente una cámara de alta velocidad.

- 45 En virtud de la transparencia y la iluminación de la capa 5 base, el dispositivo 9 de detección de imágenes puede adquirir claramente una secuencia de imágenes de la región de interfaz de la cubierta 100 neumática durante el paso del mismo sobre la capa 4 de interfaz de la placa de detección o de la respuesta de la capa 6 del sensor de presión.

La invención se ha descrito hasta ahora con referencia a realizaciones preferidas. Debe entenderse que pueden existir otras realizaciones que se relacionen con el mismo núcleo inventivo, según se define por el alcance de protección de las reivindicaciones expuestas a continuación.

- 50

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) para el análisis del comportamiento dinámico de una cubierta (100) neumática dentro de una región de interfaz con el suelo, que incluye:
- un bastidor (3) de soporte;
- 5 • una placa (2) de detección multicapa, llevada por dicho bastidor (3) de soporte, que a su vez comprende:
- una capa (4) de interfaz que, en uso, entra en contacto con la cubierta (100) neumática en movimiento,
 - una capa (5) base, acoplada a dicha capa (4) de interfaz en la que dicha capa (5) base es al menos parcialmente transparente;
- 10 • un dispositivo (9) de detección de imágenes dispuesto de manera que pueda encuadrar y capturar directa o indirectamente la capa (5) base de la placa (2) de detección multicapa,
- caracterizado por que dicha capa (4) de interfaz tiene una rugosidad (R_a) $\geq 16 \mu\text{m}$ al menos en dicha región de interfaz y en la que dicha capa (4) de interfaz es al menos parcialmente transparente.
2. Aparato (1) según la reivindicación 1, en el que dicha capa (4) de interfaz tiene un acabado superficial rugoso que comprende una pluralidad de partículas que sobresalen.
- 15 3. Aparato (1) según la reivindicación 2, en el que dichas partículas son de un material abrasivo.
4. Aparato (1) según la reivindicación 2 o 3, en el que la granulometría de las partículas de dicha capa (4) de interfaz está entre 80 y 130 μm .
5. Aparato (1) según la reivindicación 4, en el que la granulometría de las partículas está comprendida entre 90 y 110 μm .
- 20 6. Aparato (1) según la reivindicación 5, en el que la granulometría de las partículas es de aproximadamente 100 μm .
7. Aparato (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (9) de detección de imágenes es una cámara de alta velocidad.
8. Aparato (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un elemento (7) de iluminación, adecuado para iluminar directamente la capa (5) base de la placa (2) de detección multicapa.
- 25 9. Aparato (1) según la reivindicación 8, en el que el elemento (7) de iluminación está posicionado sobre el bastidor (3) de soporte de tal manera que el haz de luz emitido por él atraviesa la capa (5) base h transversalmente.

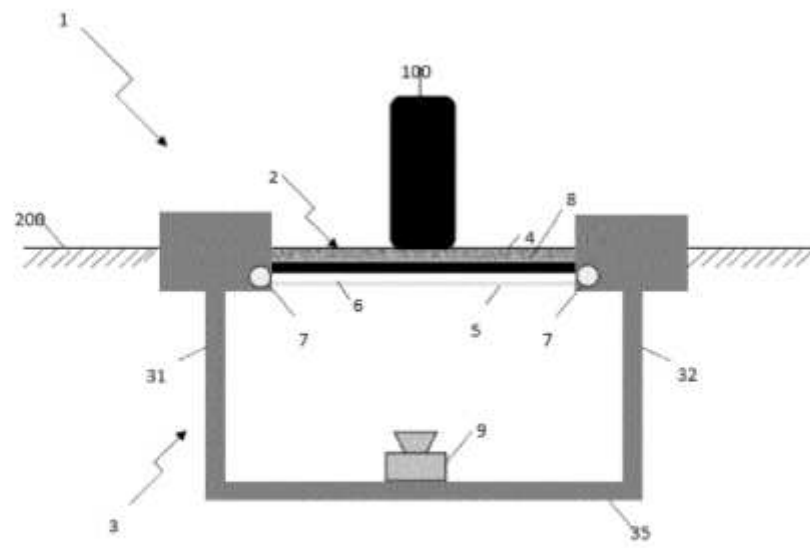


Figura 1

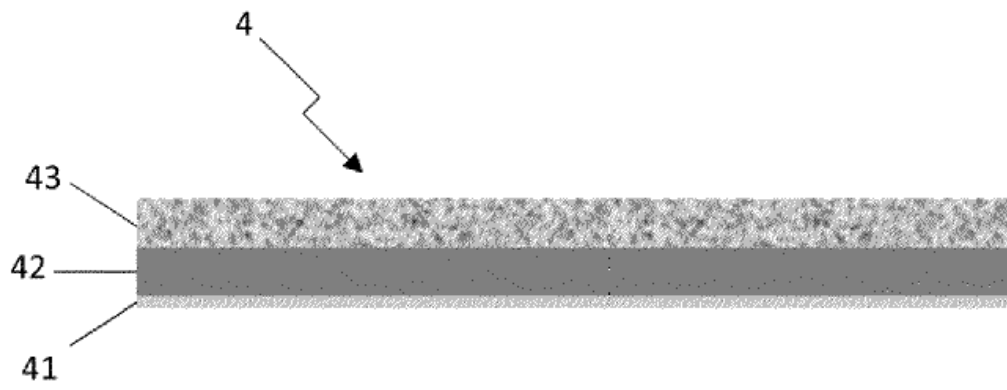


Figura 2