

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 809**

51 Int. Cl.:

G01L 5/00 (2006.01)

B60C 19/00 (2006.01)

B60C 23/04 (2006.01)

B60C 23/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.06.2016 PCT/JP2016/002797**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016 WO16203741**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2016 E 16811216 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 3309527**

54 Título: **Método para calcular la predicción de vida útil de los neumáticos**

30 Prioridad:

15.06.2015 JP 2015120539

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

12.12.2019

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
1-1, Kyobashi 3-chome, Chuo-ku
Tokyo 104-8340, JP**

72 Inventor/es:

KIMURA, TAKESHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 734 809 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 calcular la predicción de vida útil de los neumáticos

Campo técnico

5 Esta descripción se refiere a un método de predicción de la vida útil del neumático, y en particular se refiere a un método para predecir la vida útil de un neumático para vehículos de construcción/minería.

Antecedentes

10 Los neumáticos para vehículos de construcción son sometidos convencionalmente a varias simulaciones de predicción (por ejemplo, ver el documento JP 4558327 B2 (PTL 1)). En particular, se evalúa la cantidad de desgaste, la durabilidad, etc. de un neumático para vehículos de construcción para predecir la vida útil del neumático. Por ejemplo, la vida útil del neumático se predice al evaluar la cantidad de desgaste o la durabilidad del neumático, en función de la información de la presión interna medida con un sensor de presión interna del neumático y la información de la velocidad de marcha y carga del vehículo obtenida de un sensor de vehículo. También deben observarse las descripciones de los documentos JP2005-219577, JP2004-138446 y JP2007-010405.

Listado de bibliografía

15 Literatura de patentes

PTL 1: JP 4558327 B2

Compendio

(Problema técnico)

20 Sin embargo, con la técnica mencionada anteriormente, es difícil obtener información de la carga real de cada neumático de vehículo de construcción, aunque se puede obtener información del peso cargado en el vehículo. Además, el sensor del vehículo acoplado al vehículo de construcción tiende a disminuir en precisión debido al cambio en el tiempo y similares. Por lo tanto, la técnica mencionada anteriormente tiene un problema porque la cantidad de desgaste o la durabilidad del neumático no siempre se puede evaluar con precisión y, por lo tanto, la vida útil del neumático no se puede predecir con precisión. El mismo problema se puede ver en los neumáticos para vehículos mineros.

25 Por lo tanto, podría ser útil proporcionar un método de derivación de carga con el que se pueda reconocer con precisión una carga real en un neumático.

(Solución al problema)

Por lo tanto, proponemos lo siguiente:

30 Un método de predicción de la vida útil del neumático según la presente descripción que comprende: una etapa de medición de la distancia para medir, mediante un medidor de desplazamiento acoplado a una llanta; una distancia desde el medidor de desplazamiento hasta una superficie interna de un neumático; una etapa de medición de presión interna de medición de una presión interna del neumático, mediante un sensor acoplado a una cámara del neumático; una etapa de derivación de la carga de derivación, mediante una sección de derivación; una carga en el neumático durante la marcha, según la distancia medida y la presión interna medida; y una etapa de predicción de la vida útil del neumático para predecir la vida útil del neumático mediante una sección de determinación basada en la carga derivada de la etapa de derivación de carga.

35 El término "cámara" se refiere al espacio entre la superficie interna del neumático y la rueda de la llanta.

(Efecto ventajoso)

40 Consecuentemente, es posible proporcionar un método de derivación de carga con el que se pueda reconocer con precisión una carga real en un neumático.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos anejos:

45 La Figura 1 es una vista en sección en perspectiva de un conjunto de neumático/llanta y un diagrama que ilustra una sección funcional externa para describir un método de derivación de carga según una de las realizaciones descritas;

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método de derivación de carga según con una de las realizaciones descritas; y

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra la relación entre el tiempo de medición y la distancia medida mediante un medidor de desplazamiento.

Descripción detallada

Las realizaciones descritas se describen en detalle a continuación, haciendo referencia a los dibujos.

5 La Figura 1 es una vista en sección en perspectiva de un conjunto de neumático/llanta y un diagrama que ilustra una sección funcional externa para describir un método de derivación de carga de acuerdo con una de las realizaciones descritas. Esta realización es adecuada para derivar una carga en un neumático para vehículos de construcción/minería (en lo sucesivo, también denominado simplemente "neumático"). Como se ilustra en la Figura 1, un conjunto 1 de neumático/llanta se forma al acoplar un neumático 2 a una llanta 3. En el ejemplo ilustrado, la llanta 10 3 es una llanta de segmento. La llanta 3 incluye una parte 3a de base de llanta que se extiende en la dirección de la anchura del neumático en el estado donde el neumático 2 está acoplado a la llanta 3, y una parte 3b de reborde de llanta en contacto con una porción de talón del neumático 2. En un lado en la dirección de extensión de la parte 3a de base de la llanta que es la dirección de la anchura del neumático, la parte 3a de base de la llanta y la parte 3b de pestaña de la llanta encajan directamente entre sí. En el otro lado, en la dirección de extensión de la parte 3a de base de la llanta que es la dirección de la anchura del neumático, la parte 3b de pestaña de la llanta se puede ajustar a una parte 3c de banda de lámina de talón, y la parte 3c de banda de lámina de talón y la parte 3a de base de llanta están acoplados entre sí mediante un anillo de bloqueo 3d de manera que puedan liberarse.

La parte 3a de base de la llanta de la llanta 3 tiene un orificio en una posición en dirección de la anchura del neumático en una extensión de un plano ecuatorial CL del neumático, en el ejemplo ilustrado en la Figura 1. Un medidor 4 de desplazamiento se fija en este orificio a través de una placa 5 de unión, de este modo se une y fija a la llanta 3. El medidor 4 de desplazamiento es capaz de medir la distancia desde la posición del medidor 4 de desplazamiento hasta la superficie interna del neumático (en el caso de que un revestimiento interno esté acoplado a la superficie interna del neumático, la distancia desde la posición del medidor 4 de desplazamiento al revestimiento interior). El medidor 4 de desplazamiento es preferiblemente un medidor de desplazamiento óptico, y particularmente preferiblemente un medidor de desplazamiento láser. Dicho medidor de desplazamiento puede medir fácilmente la distancia mencionada anteriormente. El medidor 4 de desplazamiento puede ser cualquier medidor capaz de medir la distancia mencionada anteriormente. Los ejemplos incluyen no solo un medidor de desplazamiento óptico, sino también otros medidores de desplazamiento conocidos, como un medidor de desplazamiento de contacto. La flecha en la Figura 1 indica la posición de la superficie interna del neumático sometida a la medición de distancia. En el ejemplo ilustrado en la Figura 1, el medidor 4 de desplazamiento está acoplado en una posición que se desvía de la parte 3c de la banda de la lámina de talón en la dirección de la anchura del neumático, en una parte de la circunferencia.

En el ejemplo que se ilustra en la Figura 1, el medidor 4 de desplazamiento está acoplado al orificio de la parte 3a de base de la llanta. Alternativamente, el medidor 4 de desplazamiento puede colocarse y fijarse a la parte 3a de base de la llanta. En este caso, la parte 3a de base de la llanta no necesita tener un orificio para colocar el medidor 4 de desplazamiento. Un punto en la superficie interna del neumático sujeto a la medición se encuentra preferiblemente en una posición (en una línea que se extiende en la dirección radial del neumático hacia adentro desde la posición central mencionada a continuación) correspondiente al intervalo de dirección de la anchura del neumático desde el plano ecuatorial CL del neumático hasta la posición central de la mitad de la anchura de la anchura de contacto con el suelo en la dirección de la anchura del neumático en el estado del conjunto del neumático/llanta 1 (el estado en el que el neumático 2 se llena hasta una presión interna prescrita y se coloca sin carga) (en el ejemplo que se ilustra en la Figura 1, un punto en la superficie interna del neumático directamente debajo del plano ecuatorial del neumático CL). Por lo tanto, es preferible medir la distancia desde el medidor 4 de desplazamiento a la superficie interna del neumático en una posición de dirección de anchura del neumático correspondiente al intervalo de dirección de anchura del neumático en el que se encuentra una capa de cinta.

45 El término "anchura de contacto con el suelo" se refiere a la anchura medida en la dirección de la anchura del neumático entre los bordes externos de la dirección de la anchura del neumático de la banda de contacto que entra en contacto con la superficie de la carretera cuando el neumático acoplado a una llanta pertinente y relleno a una presión interna prescrita se somete a una carga máxima. El término "llanta pertinente" se refiere a una llanta aprobada ("llanta de medición" en el Manual de Normas ETRTO, "llanta de diseño" en la publicación anual *Year Book* de la TRA) de tamaño pertinente descrita en una norma industrial efectiva en áreas donde se producen o utilizan neumáticos, como la publicación anual *Year Book* de JATMA (Asociación de fabricantes de neumáticos de automóviles de Japón) en Japón, el Manual de estándares ETRTO (Organización técnica europea de neumáticos y llantas) en Europa, o el *Year Book* de la TRA (*The Tire and Rim Association, Inc.*) en los Estados Unidos. El término "presión interna prescrita" se refiere a la presión de aire correspondiente a la capacidad de carga máxima en tamaño y clasificación de capa correspondiente descrita en el *Year Book* de JATMA o similar. El término "capacidad de carga máxima" se refiere a la masa máxima permitida para ser cargada en el neumático según la norma. El término "carga máxima" se refiere a la carga correspondiente a la capacidad de carga máxima.

Como se ilustra en la Figura 1, un sensor 6 está acoplado a la cámara del conjunto 1 de neumático/llanta (acoplado a la superficie interior de la porción de talón del neumático en el ejemplo ilustrado). En este ejemplo, el sensor 6 puede

medir continuamente la presión interna del neumático. El sensor 6 preferiblemente mide la presión interna mientras mide la temperatura en la cámara.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método de derivación de carga según una de las realizaciones descritas. En el método de derivación de carga según esta realización, por ejemplo, utilizando el conjunto 1 de neumático/llanta con la estructura ilustrada en la Figura 1, la distancia desde el medidor 4 de desplazamiento a la superficie interna del neumático se mide por el medidor 4 de desplazamiento acoplado a la llanta 3 (etapa de medición de distancia: etapa S101). Aunque la distancia desde el medidor 4 de desplazamiento a al menos un punto en la superficie interna del neumático puede medirse en esta instancia, es preferible medir la distancia desde el medidor 4 de desplazamiento a cada uno de dos o más puntos en la dirección circunferencial del neumático sobre la superficie interna del neumático, o la distancia desde el medidor 4 de desplazamiento a cada una de una pluralidad de puntos continuos en una línea. Por lo tanto, los efectos ventajosos de acuerdo con la presente descripción se pueden lograr incluso en un caso tal en el que se produce un desgarramiento en el neumático. La etapa S101 se realiza preferiblemente de manera continua en tiempo real. Alternativamente, la etapa S101 se puede realizar de forma intermitente. En este caso, el(los) punto(s) sometido(s) a la medición no se modifica(n).

Además, en esta realización, por ejemplo, utilizando el conjunto 1 neumático/llanta con la estructura que se ilustra en la Figura 1, la presión interna del neumático 2 se mide por el sensor 6 acoplado a la cámara del neumático 2 (etapa de medición de presión interna: etapa S102). La etapa S102 se realiza preferiblemente de manera continua en tiempo real, pero puede realizarse de manera intermitente. En la etapa S102, es preferible medir la presión interna en el momento en que se mide la distancia en la etapa S101. Alternativamente, la información de la presión interna correspondiente a la distancia medida en la etapa S101 se puede obtener, por ejemplo, complementando los datos de presión interna medidos en la etapa S102.

A continuación, en esta realización, por ejemplo, utilizando el conjunto 1 de neumático/llanta con la estructura que se ilustra en la Figura 1, la carga sobre el neumático durante la marcha se deriva en función de la distancia medida por el medidor 4 de desplazamiento y la presión interna medida por el sensor 6 (etapa de derivación de carga: etapa S103).

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra la relación entre el tiempo de medición y la distancia medida por el medidor de desplazamiento. Como se ilustra en la Figura 3, la distancia desde el medidor de desplazamiento a un punto específico en la superficie interna del neumático se acorta cuando el punto está en la banda de contacto. Por lo tanto, la distancia se puede asociar con la carga en el neumático durante la marcha (es decir, es posible vincular una distancia más corta a una mayor carga en el neumático). Su grado cuantitativo, sin embargo, varía según el estado de la presión interna del neumático. En consecuencia, la carga puede derivarse con precisión utilizando la distancia medida y la presión interna medida como en la presente realización. En esta realización, es preferible mantener, como una tabla de consulta o similar, información que indique la relación entre la distancia, la presión interna y la carga preparada de antemano, y derivar la carga en función de la distancia medida, la medida presión interna, y la información. Por lo tanto, la carga se puede derivar fácilmente. Preferiblemente, el medidor 4 de desplazamiento y el sensor 6 tienen una parte de comunicación que transmite la información de la distancia y la presión interna medidas al vehículo o al exterior, y una sección 11 de derivación en una sección 10 funcional externa que tiene información que indica la relación entre la distancia y la presión interna medidas y la carga en el neumático durante la marcha deriva la carga. Por lo tanto, es preferible provocar que la sección funcional en el conjunto 1 de neumático/llanta realice solo procesos simples. Alternativamente, la sección 11 de derivación puede incluirse en el conjunto 1 de neumático/llanta.

Una vez que la carga se deriva mediante el método de derivación de carga según la presente realización, una sección 12 de determinación que predice la vida útil del neumático en función de la carga derivada (etapa S104). Dado que la durabilidad, la cantidad de desgaste, etc. del neumático dependen en gran medida de la carga en el neumático, la durabilidad o la cantidad de desgaste del neumático se pueden predecir con precisión en función de la carga derivada. La sección 12 de determinación se incluye preferiblemente en la sección 10 funcional que incluye la sección 11 de derivación.

Con el método de derivación de carga según esta realización, por ejemplo, se puede derivar con precisión una carga real en un neumático para vehículos de construcción/minería durante la marcha. Por lo tanto, por ejemplo, la durabilidad o la cantidad de desgaste del neumático se pueden predecir con precisión en función de la carga derivada, para predecir con precisión la vida útil del neumático. Dado que la vida útil del neumático se predice en función de la carga real, se logra una predicción precisa en comparación con el caso en donde se predice la vida útil del neumático utilizando una carga montada en el vehículo. El usuario puede realizar una gestión como cambiar la condición de uso del neumático a una condición más moderada o reemplazar los neumáticos entre los vehículos, dependiendo del resultado de la predicción. En el caso en que el medidor 4 de desplazamiento esté acoplado al neumático 2, el propio medidor 4 de desplazamiento se desplaza debido a la deformación del neumático 2, de modo que la distancia no se puede medir con precisión. Además, para acoplar el medidor 4 de desplazamiento al neumático 2, se requieren procesos como pulir el revestimiento interior, luego realizar la limpieza y luego adherir el medidor 4 de desplazamiento con caucho no vulcanizado. En esta realización, por otra parte, dado que el medidor 4 de desplazamiento está acoplado a la llanta 3, no solo la distancia puede medirse con precisión, sino que también se pueden omitir los procesos mencionados anteriormente. Además, dado que el medidor 4 de desplazamiento está acoplado a la llanta 3, se puede

usar una fuente de alimentación externa. Esto hace posible seguir utilizando el método de acuerdo con esta realización, independientemente de la duración de la batería y similares.

5 En esta descripción, la carga se deriva preferiblemente por rotación del neumático. Por lo tanto, la carga puede derivarse por rotación del neumático, es decir, cada vez que el punto sometido a la medición entra en la banda de contacto como se describe con referencia a la Figura 3, de modo que los datos de la carga derivada de la rotación del neumático puedan utilizarse para predecir con precisión la vida útil del neumático.

10 Preferiblemente, el método de derivación de carga de acuerdo con esta descripción incluye además una etapa de cálculo de la velocidad de marcha y/o la aceleración de marcha en función del cambio temporal de la distancia medida y la presión interna medida. Un período en el que la distancia medida se acorta ocurre por rotación del neumático, como se ilustra en la Figura 3. En consecuencia, al detectar el cambio temporal de la distancia medida, la velocidad de marcha y/o la aceleración de marcha se pueden calcular fácilmente. La relación entre la distancia y la velocidad de marcha y/o la aceleración de marcha varía con la presión interna, por lo que la velocidad de marcha y/o la aceleración de marcha se calculan en función de la presión interna medida. El uso de la velocidad de marcha y/o la aceleración de la marcha, además de la carga derivada, permite una predicción más precisa de la vida útil del neumático. En esta descripción, la velocidad de marcha y/o la aceleración de marcha se calculan preferiblemente por rotación del neumático, por la misma razón que se indicó anteriormente.

15 En la etapa de predicción de la vida útil del neumático (etapa S104), la durabilidad del neumático se puede evaluar en función de la carga derivada. Además, en la etapa de predicción de la vida útil del neumático (etapa S104), la cantidad de desgaste del neumático se puede evaluar en función de la carga derivada. Habiendo evaluado la durabilidad o la cantidad de desgaste del neumático en función de la carga derivada, la vida útil del neumático se puede predecir utilizando el resultado de la evaluación como un índice. Los efectos ventajosos según la presente descripción pueden así ser utilizados efectivamente. Tanto la durabilidad del neumático como la cantidad de desgaste del neumático pueden evaluarse y usarse como índices de la vida útil del neumático.

20 La etapa de predicción de la vida útil del neumático (etapa S104) se puede realizar simulando la deformación de los miembros del neumático en función de la carga derivada. Por lo tanto, la durabilidad del neumático se puede evaluar de manera más precisa en función de la carga y la deformación de los miembros del neumático causada por la carga, como resultado de lo cual la vida útil del neumático se puede predecir con precisión. La simulación se puede realizar utilizando FEM (modelo de elementos finitos) como ejemplo. Al evaluar la cantidad de desgaste del neumático, por otro lado, es preferible derivar/calcular la carga, la velocidad de marcha y la aceleración de marcha, como se mencionó anteriormente. La cantidad de desgaste del neumático se puede evaluar con mayor precisión utilizando esta información derivada/calculada, como resultado de lo cual la vida útil del neumático se puede predecir con precisión.

25 Aunque una de las realizaciones descritas se ha descrito anteriormente, el método de derivación de carga de acuerdo con esta descripción no se limita a la realización anterior. Por ejemplo, aunque el sensor 6 está separado del medidor 4 de desplazamiento en la realización anterior, el medidor 4 de desplazamiento puede tener la función de medir la presión interna del neumático. Otras modificaciones distintas son posibles.

Lista de signos de referencia

- 1 conjunto neumático/llanta
- 2 neumático
- 3 llanta
- 40 3a parte de la base de la llanta
- 3b parte de la pestaña de la llanta
- 3c parte de la banda de lámina de talón
- 3d anillo de bloqueo
- 4 medidor de desplazamiento
- 45 5 placa de fijación
- 6 sensor
- 10 sección funcional
- 11 sección de derivación
- 12 sección de determinación

REIVINDICACIONES

1. Un método de predicción de la vida útil de los neumáticos que comprende:
una etapa de medición de distancia (S101) para medir, mediante un medidor (4) de desplazamiento acoplado a una llanta (3), una distancia desde el medidor (4) de desplazamiento a una superficie interna de un neumático (2);
- 5 una etapa de medición de presión interna (S102) para medir una presión interna del neumático (2), mediante un sensor (6) acoplado a una cámara del neumático (2);
una etapa de derivación de carga (S103) para derivar, mediante una sección (11) de derivación, una carga en el neumático (2) durante la marcha, basada en la distancia medida y la presión interna medida; y
- 10 una etapa de predicción de la vida útil del neumático (S104) para predecir la vida útil de un neumático mediante una sección (12) de determinación basada en la carga derivada de la etapa de derivación de carga (S103).
2. El método de predicción de la vida útil del neumático según la reivindicación 1, en el que la carga se deriva por rotación del neumático.
3. El método de predicción de la vida útil del neumático según la reivindicación 1 o 2,
donde la carga se deriva en función de la distancia medida, la presión interna medida y la información que indica una
15 relación entre la distancia, la presión interna y la carga preparada de antemano.
4. El método de predicción de la vida útil del neumático de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,
en donde el medidor (4) de desplazamiento es un medidor de desplazamiento láser.
5. El método de predicción de la vida útil del neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la
etapa de medición de distancia (S101) se realiza continuamente en tiempo real.
- 20 6. El método de predicción de la vida útil del neumático según cualquier reivindicación anterior,
en el que la etapa de predicción de la vida útil del neumático (S104) comprende una etapa de evaluación de la cantidad de desgaste.

FIG. 1

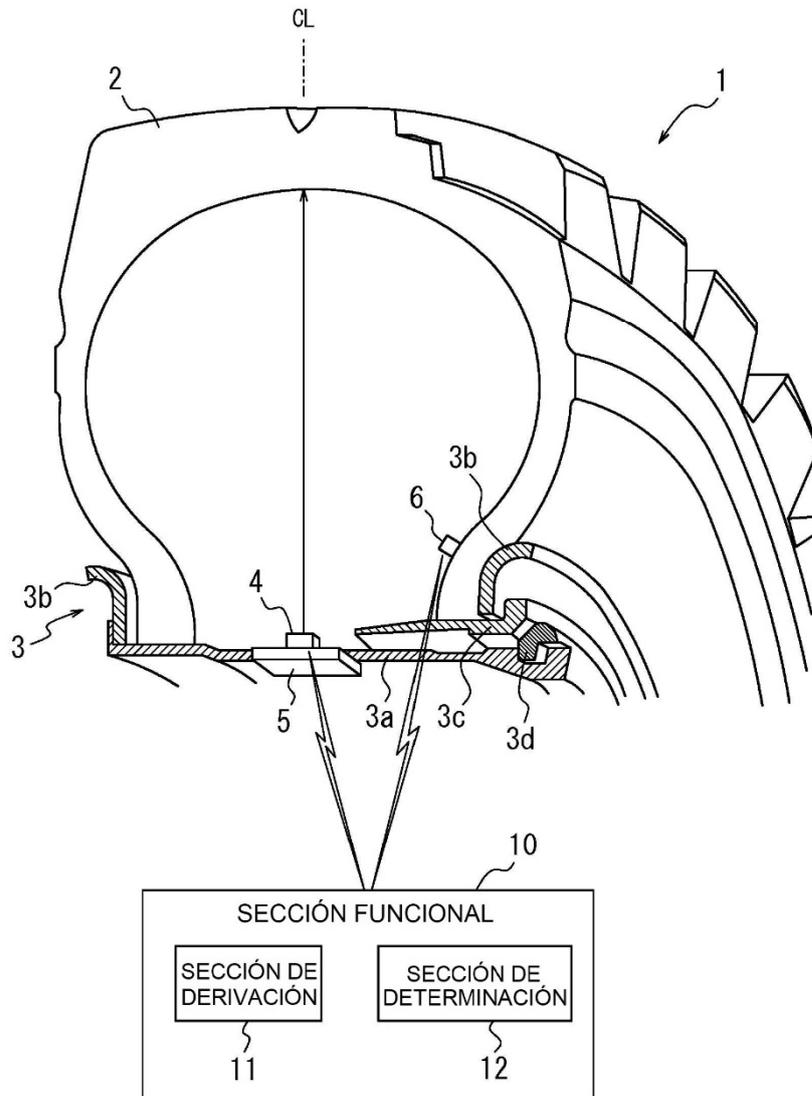


FIG. 2

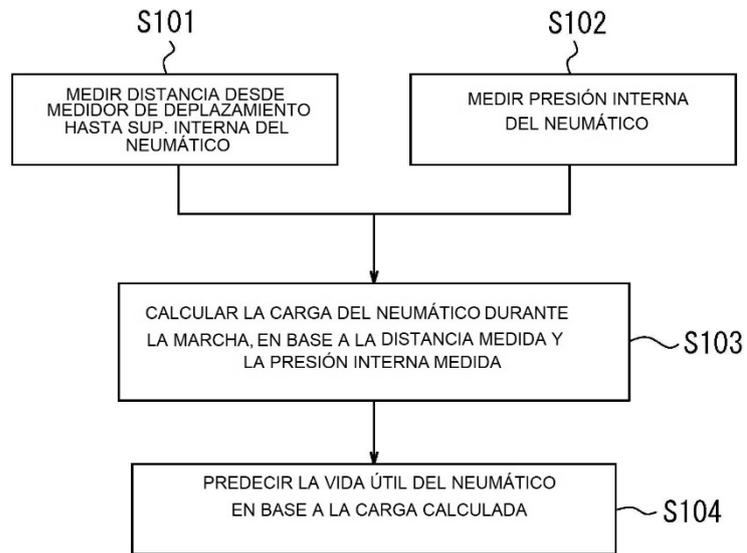


FIG. 3

