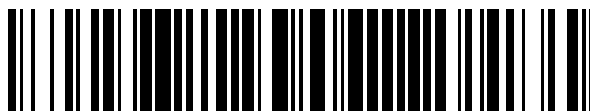


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 857**

51 Int. Cl.:
G01M 17/02 (2006.01)
B60C 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09715420 .7**
96 Fecha de presentación: **24.02.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2249138**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.11.2010**

54 Título: **Máquina de ensayos de neumáticos y método para someter neumáticos a ensayo**

30 Prioridad:
26.02.2008 JP 2008044183

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.05.2012

73 Titular/es:
**Kabushiki Kaisha Kobe Seiko Sho
10-26 Wakinohama-cho 2-chome
Chuo-ku Kobe-shi Hyogo 651-8585, JP**

72 Inventor/es:
**YOSHIKAWA, Tetsuya y
FUJIEDA, Yasuhiko**

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 379 857 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

Máquina de ensayos de neumáticos y método para someter neumáticos a ensayo

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una máquina de ensayos de neumáticos y a un método para someter neumáticos a ensayo par medir la fuerza generada en un neumático, que típicamente consiste, por ejemplo, en la resistencia a la rodadura del neumático.

10

Antecedentes de la técnica

Convencionalmente, se conoce una máquina de ensayos para medir la resistencia a la rodadura de un neumático, incluyendo un árbol giratorio para sujetar el neumático, un alojamiento para soportar giratoriamente este árbol giratorio a través de un rodamiento, un tambor rodante para hacer que el neumático ruede mediante un impulso giratorio, y una celda de carga que se dispone en el alojamiento para medir la fuerza generada en el neumático. Sin embargo, en dicha máquina de ensayo de neumáticos, el árbol giratorio se soporta giratoriamente sobre el alojamiento o similar a través del rodamiento. Por lo tanto, el hecho es que cuando el árbol giratorio gira (cuando ruda el neumático), es inevitable que se genere un par de rozamiento giratorio en el árbol giratorio debido al rozamiento del rodamiento al girar. En una máquina de ensayos, de este tipo, la resistencia a la rodadura se mide en un estado en el que un par similar al par de rozamiento giratorio se transmite al centro del neumático a través del árbol giratorio. Por lo que surge el problema de que los valores de medición de la resistencia a la rodadura sean diferentes de la resistencia a la rodadura del neumático en el estado original de rodadura libre.

25 Una prueba para este problema se describe en documentos pertinentes de la técnica. Por ejemplo, el documento de la patente 1 describe un método de medición de la resistencia a la rodadura de un neumático para corregir teóricamente un valor medido mediante una celda de carga, de manera a eliminar el efecto del par de rozamiento giratorio de un rodamiento. Específicamente, el método descrito en el documento de la Patente 1 incluye establecer previamente una matriz (una matriz de transformación) para corregir el valor de medición que mide la celda de carga a través de unos cálculos y corregir el valor de medición que mide la celda de carga en base a la matriz, a fin de eliminar el par de rozamiento giratorio (perturbación).

35 Sin embargo, este método no resuelve el problema de que el neumático no está en el estado original de rodadura libre. Es decir, incluso cuando el valor de medición de la celda de carga se corrige, a fin de obtener la resistencia a la rodadura como en este método, la corrección sólo se efectúa en teoría, y por consiguiente el valor obtenido es diferente a la resistencia a la rodadura real del neumático. Es más, el documento de la patente 1 no revela ningún método específico de corrección. Por lo tanto es muy difícil medir la resistencia a la rodadura del neumático con una gran precisión.

[Documento de la Patente 1] Patente japonesa abierta a inspección pública N° 2003-4598

40

Descripción de la invención

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una máquina de ensayos y un método para someter neumáticos a ensayo, que sean capaces de medir una fuerza generada en un neumático con gran precisión.

45

A fin de alcanzar este objetivo, una máquina de ensayos de acuerdo con la presente invención, incluye un árbol giratorio para sujetar un neumático, un alojamiento para soportar giratoriamente este árbol giratorio a través de un rodamiento, un dispositivo rodante que tenga una superficie rodante giratoria, adaptándose el dispositivo rodante para comunicar una fuerza giratoria al neumático que entra en contacto con la superficie rodante, un dispositivo de medición que se dispone en el alojamiento para medir la fuerza y el momento que se generan en el árbol giratorio, y un supresor del par para cancelar el efecto del par de rozamiento giratorio que recibe el árbol giratorio desde el alojamiento en función del giro del árbol giratorio durante la medición. Este supresor de par se proporciona por separado del dispositivo deslizante, incluyendo un transmisor de par al árbol giratorio para transmitir un par para suprimir el impacto del par de rozamiento giratorio sobre el árbol giratorio.

55

Un método para someter un neumático a ensayo, de acuerdo con la presente invención es medir una fuerza generada en el neumático con una máquina de ensayos de neumáticos que incluye un árbol giratorio para sujetar el neumático, un alojamiento para soportar giratoriamente este árbol giratorio mediante un rodamiento, un dispositivo rodante que tiene una superficie que gira mediante un impulso giratorio, adaptándose el dispositivo rodante para comunicar una fuerza giratoria al neumático que se apoya sobre esta superficie, y un dispositivo de medición que se dispone en el alojamiento para medir la fuerza y el momento que se generan en el árbol giratorio, incluyendo el método la medición de la fuerza generada en el neumático mientras se transmite un par sobre el árbol giratorio separado del dispositivo rodante a fin de cancelar el efecto del par de rozamiento giratorio que recibe el árbol giratorio en el alojamiento en función del giro del árbol giratorio.

65

Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] Una vista frontal completa de una máquina de ensayos de acuerdo con una primera realización.
 [Fig. 2] Una vista central en planta, de la máquina de ensayos de neumáticos de acuerdo con la primera realización.
 [Fig. 3] Una vista seccional de un dispositivo para sujetar neumáticos de acuerdo con la primera realización.
 [Fig. 4] Fig. 4(a): una vista que muestra un par de rozamiento giratorio que se transmite a un árbol giratorio, de acuerdo con la primera realización, cuando se gira el árbol giratorio:
 Y la Fig. 4(b): una vista que muestra una relación entre el par de rozamiento giratorio y un par generado y un par detectado.
 [Fig. 5] Un diagrama de flujo para ilustrar un método para someter un neumático a ensayos de acuerdo con la primera realización.
 [Fig. 6] Una vista completa de la máquina de ensayos de neumáticos de acuerdo con una segunda realización.
 [Fig. 7] La Fig. 7(a): una vista que muestra el par de rozamiento giratorio que se transmite al árbol, giratorio de acuerdo con la segunda realización, cuando el árbol giratorio se gira;
 Y la Fig. 7(b): una vista que muestra una relación entre el par de rozamiento giratorio y el par generado y el par detectado.
 [Fig. 8] Un diagrama de flujo para ilustrar un método para someter un neumático a ensayos de acuerdo con la segunda realización.

Mejores modos para realizar la Invención

En lo sucesivo en este documento las realizaciones de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos.

Primera realización

La Fig. 1 es una vista frontal completa de una máquina 1 de ensayos de neumáticos de acuerdo con una primera realización de la presente invención. La Fig. 2 es una vista en planta de la máquina 1 de ensayos de neumáticos. En la siguiente descripción, la dirección arriba y abajo en la Fig. 1, indica la dirección arriba y abajo, y la dirección izquierda y derecha en la Fig. 1, indica la dirección izquierda y derecha, y la dirección transversal en la Fig. 1 indica la dirección delantera y trasera. La dirección, arriba y abajo en la Fig. 2 indican la dirección izquierda y derecha, y la dirección transversal en la Fig. 2, indica la dirección arriba y abajo.

Tal y como se muestra en las Fig. 1 y 2, la máquina 1 de ensayos de neumáticos es un dispositivo para medir, por ejemplo, la resistencia a la rodadura de los neumáticos N, y está equipado con un dispositivo 2 rodante para hacer que los neumáticos N rueden, unos dispositivos 3 de sujeción para soportar giratoriamente los neumáticos N, unos dispositivos 4 de medición (Fig. 2), y supresores 5 de par. La máquina 1 de ensayos de neumáticos de acuerdo con esta realización está equipada con un dispositivo 2 rodante, y dos dispositivos 3, 3 de sujeción de neumáticos.

El dispositivo 2 rodante se dispone en la parte central de una estructura 6 principal dispuesta sobre la superficie de unas instalaciones F, y los dispositivos 3,3 de sujeción de los neumáticos se disponen en los laterales izquierdo y derecho de la estructura 6 principal, respectivamente, de manera que se ubiquen a ambos lados, izquierdo y derecho, del dispositivo 2 rodante respectivamente. Para más detalles, la estructura 6 principal se divide en una estructura 8 central y en unas estructuras 7, 8 izquierda y derecha, que se ubican en los laterales izquierdo y derecho de la estructura central. El dispositivo 2 rodante se soporta sobre la estructura 8 central, y los dispositivos 3,3 de sujeción de neumáticos se soportan sobre las estructuras 7,7 izquierda y derecha, respectivamente.

El dispositivo 2 rodante tiene una superficie C cilíndrica de pseudo-carretera (una superficie de contacto con los neumáticos). Una fuerza de rodadura (una fuerza giratoria) se transmite a los neumáticos N moviendo giratoriamente la superficie C de pseudo-carretera en una posición tal que los neumáticos N contacten esta superficie C de pseudo-carretera. Es decir, los neumáticos N, a los que se transmite la fuerza de rodadura (fuerza giratoria) ruedan (giran) sobre la superficie C de pseudo-carretera. Este dispositivo 2 rodante también puede transmitir la fuerza de rodadura (fuerza giratoria) a los neumáticos N de forma que los neumáticos N giren (libremente) tras haberse separado de la superficie C de pseudo-carretera.

El dispositivo 2 rodante, de acuerdo con la presente realización, está equipado con un tambor 10 rodante que se soporta sobre la estructura 8 central, de manera que pueda girar alrededor de un árbol horizontal en una dirección hacia delante y hacia atrás, y un motor 12 del tambor (fuente de tracción) que se dispone sobre la parte superior de la estructura 8 central para transferir potencia mecánica al tambor 10 rodante a través de una cinta 11. Una superficie externa periférica del tambor 10 rodante sirve como superficie C de pseudo-carretera. El motor 12 del tambor gira el tambor 10 rodante de manera que la superficie C de pseudo-carretera gire.

- Los dispositivos 3 de sujeción de neumáticos sujetan los neumáticos N giratoriamente alrededor de los árboles horizontales en la dirección delantera y trasera, y se disponen de forma móvil en las estructuras 7,7 izquierda y derecha, respectivamente. Para más detalles, tal y como se muestra en la Fig. 3, cada uno de los dispositivos 3 de sujeción de neumáticos está equipado con una llanta 28 sobre la que se instala el neumático N, un árbol 20 giratorio (el árbol horizontal) que se hace girar de forma integral con esta llanta 28, un alojamiento 22 tubular para soportar giratoriamente este árbol 20 giratorio, y un miembro 23 de sujeción del alojamiento tubular para sujetar dicho alojamiento 22.
- Tal y como se muestra en las Fig. 1 y 2, cada una de las estructuras 7,7, izquierda y derecha para soportar los dispositivos 3 de sujeción de las ruedas está equipada con un par de primeros miembros 14 laterales, superior e inferior, dos segundos miembros 18 laterales, superior e inferior, que se disponen entre los primeros miembros 14 laterales, superior e inferior, sobre el lateral izquierdo o el lateral derecho, un miembro 15 vertical, derecho o izquierdo, para acoplar los extremos externos izquierdos o los extremos externos derechos de los primeros miembros 14 laterales y los segundos miembros 18 laterales, en la dirección arriba y abajo, y un miembro 16 deslizante, izquierdo o derecho, que se dispone entre los segundos miembros 18 laterales que son adyacentes entre sí, en la dirección arriba y abajo, siendo el miembro deslizante móvil en la dirección izquierda y derecha con respecto a los segundos miembros 18 laterales. Los dispositivos 3 de sujeción del neumático se montan en los miembros 16 deslizantes respectivamente. Un par de accionadores 17, izquierdo y derecho, para deslizar los miembros 16 deslizantes, se fijan a los miembros 15 verticales y se acoplan a los miembros 16 deslizantes, respectivamente. Los accionadores 17 pueden extenderse y contraerse en dirección izquierda y derecha, y la extensión y contracción de los mismos mueve los miembros 16 deslizantes y los dispositivos 3 de sujeción de neumáticos que se soportan sobre los miembros deslizantes en la dirección izquierda y derecha, con respecto a los segundos miembros 18 laterales.
- El miembro 23 de sujeción del alojamiento que se muestra en las Fig. 2 y 3 se fija al miembro 16 deslizante para sostener el alojamiento 22 tubular. En la presente realización, el eje del alojamiento 22 y el eje del miembro 23 de sujeción del alojamiento se corresponden el uno con el otro, y el alojamiento 22 y el miembro de 23 de sujeción del alojamiento tienen sustancialmente una longitud axial similar.
- Tal y como se muestra en la Fig. 3, el árbol 20 giratorio se inserta en el alojamiento 22, y los rodamientos (rodamientos de bolas) 25a, 4b para soportar giratoriamente el árbol 20 giratorio se disponen entre una superficie periférica externa del eje 20 giratorio y una superficie periférica interna del alojamiento 22, de manera que quede un espacio entre los unos y los otros, en la dirección delantera y trasera. Entre los rodamientos 25a, 25b, el rodamiento 25a que se dispone en el extremo del lateral frontal del árbol 20 giratorio (el lado por el que se monta el neumático T) es un rodamiento de rodillos, y el rodamiento 25b dispuesto sobre el extremo lateral de la base del árbol 20 giratorio es un rodamiento de bolas. Las pistas de rodadura internas de estos rodamientos 25a, 25b se fijan al árbol 20 giratorio, y las pistas de rodadura externas se fijan al alojamiento 22.
- El dispositivo 4 de medición tiene dos celdas 4a, 4b de carga (compuesta por seis galgas) capaces de medir la fuerza y el momento que actúan entre el alojamiento 22 y el miembro 23 de sujeción del alojamiento. La celda 4a de carga (compuesta por seis galgas) se monta sobre una superficie lateral del alojamiento 22 sobre el lateral en el que se monta el neumático, y la otra celda 4b de carga (compuesta por seis galgas) se monta en una superficie lateral del alojamiento 22 sobre el lado opuesto al lateral sobre el que se monta el neumático. Entre estas dos celdas 4a, 4b de carga se intercalan los rodamientos 25 de rodillos para sujetar giratoriamente el árbol 20 giratorio, tal y como se ha descrito anteriormente, desde ambos lados, el delantero y el trasero. Con esta estructura, el dispositivo 4 de medición puede medir la fuerza y el momento que se generan en el árbol giratorio.
- Cada una de las celdas 4a, 4b de carga tiene una pluralidad de miembros 27 de placa de disco y una pluralidad de medidores de deformación (no se muestran). Los miembros 27 de placa de disco se montan en las superficies laterales longitudinales del alojamiento 22 y el miembro 23 de sujeción del alojamiento, respectivamente, y se procesan de forma que la deformación esté concentrada localmente en los miembros de placa debido a la fuerza que actúa entre el alojamiento 22 y el miembro 23 de sujeción del alojamiento. Los medidores de deformación se adhieren a las superficies de las piezas, respectivamente, de los miembros 27 de placa donde se concentra la deformación, tal y como se ha descrito anteriormente, y se conectan eléctricamente a un indicador de deformación (no se muestra). Este indicador de deformación calcula una carga (la fuerza) y el momento en las direcciones X, Y, Z que actúan entre el alojamiento 22 y el miembro 23 de sujeción del alojamiento, de acuerdo con un método conocido para los expertos en la materia, basado en las señales de salida de los medidores de deformación. Las direcciones X, Y, Z corresponden a las direcciones de los tres ejes de coordenadas tri-dimensionales con respecto al centro de giro O del neumático N, respectivamente. En la Fig. 3, la dirección transversal indica la dirección X (la dirección izquierda y derecha en las Fig. 1, 2), la dirección izquierda y derecha indica la dirección Y (dirección delantera y trasera en las Fig. 1, 2), y la dirección arriba y abajo indica la dirección Z (dirección arriba y abajo en las Fig. 1, 2).
- Con el dispositivo 3 de sujeción de neumáticos y el dispositivo 4 de medición, la fuerza que actúa sobre el árbol 20 giratorio se transfiere al alojamiento 22, y después se transfiere a los miembros 27 de placa intercalados entre este alojamiento 22 y el miembro 23 de sujeción del alojamiento que se fija al miembro 16 deslizante. De tal manera, que la fuerza generada en el neumático se transfiere al árbol 20 giratorio, los rodamientos 25, el alojamiento 22, y luego

a las piezas donde se concentra la deformación de las celdas 4a, 4b de carga, y se extraen como señales de los medidores de la deformación a medir.

5 Tal y como se muestra en la Fig. 4(a), en un estado en el que el neumático N contacta la superficie C de pseudo-carretera del tambor 10 rodante del dispositivo 2 rodante y se hace girar mediante la fuerza giratoria del tambor 10 rodante, el árbol 20 giratorio también gira (siguiendo el giro del neumático N). En este momento, debido al efecto de los rodamientos 25, un miembro de sellado del árbol, aceite lubricante y similares, que se coloca entre el árbol 20 giratorio y el alojamiento 22 (un efecto del rozamiento giratorio en el alojamiento), se genera un momento alrededor del eje Y en el árbol 22 giratorio. Este momento se mide como el momento My alrededor del eje Y de coordenadas
10 (en lo sucesivo en este documento, a veces referido como par My1 de rozamiento giratorio) en el dispositivo 4 de medición a través del alojamiento 22.

Un ensayo de neumáticos en el que se mide una característica como la resistencia a la rodadura del neumático, se basa en la premisa de que el par giratorio no se transmite al centro del neumático, es decir, el neumático se encuentra en el supuesto estado de rodadura libre, tal y como se ha descrito anteriormente. Mientras tanto, el estado
15 en el que el par de rozamiento giratorio My1 que se genera cuando el árbol 20 giratorio gira, se transmite al árbol 20 giratorio debido al efecto de los rodamientos 25, el miembro de sellado del árbol, el aceite lubricante y similares, tal y como se ha descrito anteriormente, no es el estado original de rodadura libre. Es decir, el par My1 de rozamiento giratorio que se recibe del alojamiento 22 en función del giro del árbol 20 giratorio se convierte en la causa de que se genere un error de medición.
20

En la presente invención, tal y como se muestra en las Fig. 2 y 4(b), además se proporciona un supresor 5 del par para suprimir el efecto del par My1 de rozamiento giratorio que el árbol 20 giratorio recibe del alojamiento 22 y similares, a medida que el árbol giratorio gira. El supresor 5 del par está equipado con una unidad de medición del
25 par de rozamiento giratorio para medir el momento alrededor del eje Y, correspondiente al par My1 de rozamiento giratorio, un motor 30 para el árbol giratorio, y una unidad 32 de control. En esta realización, el dispositivo 4 de medición también sirve como unidad de medición del par de rozamiento giratorio.

El motor 30 para el árbol giratorio está formado por un motor sincrónico y transmite un par My2 predeterminado al
30 árbol 20 giratorio cuando el neumático se somete a un ensayo. Para más detalles, el motor 30 para el árbol giratorio se acopla en un extremo de la base del árbol 20 giratorio para transmitir el par que contrarresta el par My1 de rozamiento giratorio debido a la resistencia giratoria y similar de los rodamientos 25a, 25b de rodillos sobre el árbol 20 giratorio. En otras palabras, el motor 30 para el árbol giratorio transmite el par My2 con la misma magnitud, y en dirección opuesta, que el par My1 de rozamiento giratorio (el par para cancelar el efecto del par My1 de rozamiento giratorio en el alojamiento 22) sobre el árbol 20 giratorio.
35

El dispositivo 4 de medición mide la fuerza y el momento que actúa entre el alojamiento 22 y el miembro 23 de sujeción del alojamiento cuando se somete el neumático a un ensayo, y envía los valores de medición de los mismos a la unidad 32 de control. El momento alrededor del eje Y correspondiente al par My1 de rozamiento giratorio, se envía a la unidad 32 de control junto con los resultados de las otras mediciones.
40

La unidad 32 de control, controla el par My2 generado (el par de salida) que sale desde el motor 30 para el árbol giratorio. Por ejemplo, la unidad 32 de control controla el par My2 generado del motor 30 para el árbol giratorio basado en el par My1 de rozamiento giratorio, que es el momento alrededor del eje Y entre los valores que mide el
45 dispositivo 4 de medición. Para más detalles, la unidad 32 de control ajusta el par My2 generado del motor 30 para el árbol giratorio de manera que el par My1 de rozamiento giratorio que se mide mientras se somete el neumático a un ensayo se corresponda con el par My2 generado (es decir, "My1 - My2 = 0"). Este ajuste se realiza, por ejemplo, mediante un control de inversión (como un control de frecuencia y tensión variable, para cambiar el voltaje, la frecuencia y similares del motor 30 para el árbol giratorio).
50

A continuación, se describirá un método para someter un neumático a ensayos de acuerdo con la presente invención con operaciones de la máquina de ensayos de neumáticos. La medición de la resistencia a la rodadura del neumático se tomará como ejemplo y se describirá con referencia al diagrama de flujo de la Fig. 5.

55 En primer lugar, el neumático N cuya resistencia a la rodadura se va a medir, se monta en la llanta 28 del dispositivo 3 de sujeción que se muestra en la Fig. 3 (Paso P1 de la 5). En un estado en el que el neumático N se monta de manera que, el accionador 17 se opere de tal forma que mueva el dispositivo 3 de sujeción del neumático en la dirección según la cual el dispositivo 3 se acerca al tambor 10 rodante. Dado que el neumático N se empuja hacia la superficie C de pseudo-carretera de este tambor 10 rodante, se aplica una carga predeterminada sobre el neumático N (Paso P2). El motor 12 del tambor se opera mientras se transmite la carga de tal manera que el tambor 10 rodante
60 gire a una velocidad de giro predeterminada (paso P3).

A continuación, en un estado en el que la potencia mecánica del motor 12 del tambor impulsa el neumático N para que gire, es decir la fuerza giratoria del motor 10 rodante, el dispositivo 4 de medición mide el par My1 de rozamiento giratorio que se transmite al árbol 20 giratorio (Paso P4). En este estado, el par My1 de rozamiento
65

giratorio se transmite sobre el centro del neumático N. Luego, el motor 30 para el árbol giratorio se pone en funcionamiento y la unidad 32 de control controla el par My_2 generado por el motor 30 para el árbol giratorio, de manera que el par My_1 de rozamiento giratorio que mide el dispositivo 4 de medición se corresponda con el par My_2 generado (es decir, " $My_1 - My_2 = 0$ ") (Paso P5).

5 En el momento de hacer rodar el neumático N, mediante el impulso del motor 30 para el árbol giratorio y el motor 12 del tambor, el dispositivo 4 de medición (compuesto por múltiples galgas) puede determinar una carga vertical (una fuerza de reacción a la carga) F_z en un estado en el que el neumático N haga contacto con la superficie C de pseudo-carretera y una fuerza F_x que actúa en la dirección delantera del neumático. Al usar estos valores de medición, un
10 radio de rodadura en un estado en el que el neumático N rueda y similar, puede determinarse la resistencia a la rodadura del neumático N (P6). Los métodos para determinar la resistencia a la rodadura de este neumático, son los mismos que los de la técnica convencional y no están particularmente limitados. Por ejemplo, los métodos pueden incluir un método para introducir varios datos, tales como la carga (la fuerza) en las direcciones X, Y, Z y el momento que miden las celdas de carga y el radio de rodadura, en un dispositivo de cálculo como la unidad 32 de control y un
15 ordenador (no se muestra) y determinar la resistencia a la rodadura del neumático N a través del dispositivo de cálculo a partir de los distintos datos y otros métodos.

En la máquina 1 de ensayos de neumáticos, cuando se someten a los neumáticos a un ensayo (por ejemplo cuando se efectúa un ensayo para medir la resistencia a la rodadura del neumático N), el par se transmite sobre el árbol 20
20 giratorio mientras se ajusta el par My_2 generado del motor 30 para el árbol giratorio, de manera que el par My_1 de rozamiento giratorio se corresponda con el par My_2 generado (de manera que la diferencia entre los pares sea cero). Por lo tanto, el efecto del par My_1 de rozamiento giratorio generado debido a la resistencia giratoria y similar, de los rodamientos 25a, 25b de rodillos cuando se hace rodar el neumático sobre los valores de medición se cancela mediante el par My_2 generado. En otras palabras, dado que el motor 30 para el árbol giratorio transmite el par con la
25 magnitud y la dirección para cancelar el efecto del par My_1 de rozamiento giratorio sobre el árbol 20 giratorio, el par My_1 de rozamiento giratorio puede compensarse y el árbol 20 giratorio puede girarse en un estado de rodadura libre sin el efecto del par My_1 de rozamiento giratorio (en un estado en el que el par My_1 de rozamiento giratorio no se transmite al centro del neumático N).

30 Tal y como se ha descrito anteriormente, el momento alrededor del eje Y debido al hecho de que el árbol 20 giratorio recibe el efecto de los rodamientos 25a, 25b, el miembro de sellado del árbol, el aceite lubricante y similares, es decir, el momento que se recibe en el alojamiento en función del giro del árbol giratorio se elimina. Es decir, el efecto del par My_1 de rozamiento giratorio se cancela, y la torsión del árbol 20 giratorio debido al par My_1 de rozamiento giratorio se elimina. Esto permite una medición precisa de la resistencia a la rodadura del neumático N. Es más,
35 dado que el dispositivo 4 de medición para medir la fuerza que se genera en el neumático N también sirve como unidad de medición del par de rozamiento giratorio para medir el par My_1 de rozamiento giratorio, el efecto del par My_1 de rozamiento giratorio puede cancelarse mediante un control y una estructura sumamente simples.

Segunda realización

40 Las Fig. 6 y 7 muestran un ejemplo modificado del supresor 5 del par de la máquina 1 de ensayos de neumáticos como segunda realización de la presente invención. La Fig. 7(a) muestra el par de rozamiento giratorio que se aplica sobre el árbol giratorio, y la Fig. 7(b) muestra una relación entre el par de rozamiento giratorio y el par generado y el par detectado.

45 Además en la segunda realización, el dispositivo 4 de medición también sirve como unidad de medición del par de rozamiento giratorio. El supresor 5 del par está equipado con la unidad de medición del par de rozamiento giratorio, el motor 30 para el árbol giratorio, una unidad 31 de detección del par del árbol giratorio, y una unidad 35 de control. Dado que el dispositivo 4 de medición y el motor 30 para el árbol giratorio son los mismos que en la primera
50 realización, se omitirá la descripción de los mismos.

La unidad de detección del par del árbol giratorio (un torquímetro para detectar el par) 31 se coloca sobre el árbol 20 giratorio (sobre el árbol 20 giratorio entre el alojamiento 22 y el motor 30 para el árbol giratorio) para detectar un par
55 My_3 que se transmite a este árbol 20 giratorio y enviar el par a la unidad 32 de control. Para una mayor comodidad de la descripción, el par del árbol 20 giratorio, que detecta la unidad 31 de detección del par del árbol giratorio, a veces se denomina par My_3 detectado. Esta unidad 31 de detección del par del árbol giratorio puede construirse en el motor 30 para el árbol giratorio.

60 La unidad 35 de control controla el par My_2 generado del motor 30 para el árbol giratorio basándose en el par My_1 de rozamiento giratorio que mide el dispositivo 4 de medición y el par My_3 detectado mediante la unidad 31 de detección del par del árbol giratorio, cuando se hace girar el neumático N mediante la fuerza giratoria que se comunica desde el dispositivo 2 rodante. Para más detalles, la unidad 35 de control ajusta el par My_2 generado del motor 30 para el árbol giratorio, de manera que el par My_1 de rozamiento giratorio se corresponda con el par My_3 detectado cuando se efectúa el ensayo con el neumático (" $My_1 - My_3 = 0$ "). Este ajuste se efectúa mediante, por
65 ejemplo, el control de inversión (como el control de frecuencia y tensión variable) cambiando el voltaje, la frecuencia

y similares del motor 30 para el árbol giratorio.

La Fig. 8 muestra un método para someter el neumático a un ensayo de acuerdo con la segunda realización. Los Pasos P10 a P13 y P17 que se muestran en la Fig. 8 son los mismos que los Pasos P1 a 4 y P6 de la Fig. 5, respectivamente, de acuerdo con el método para someter un neumático a ensayos de la primera realización. Por lo tanto, se omite la descripción de los mismos.

En el Paso P14 de la Fig. 8, el motor 30 del árbol giratorio se impulsa para que gire mientras genera el par My2. De esta manera el par que recibe un extremo del árbol 20 giratorio lo mide la unidad 31 de detección del par del árbol giratorio, como el par My3 detectado (Paso P15). La unidad 32 de control controla el par My2 generado del motor 30 para el árbol giratorio de manera que este par My3 detectado se corresponda con el par My1 de rozamiento giratorio ("My1 -My3 = 0") (Paso P16).

Es decir, de acuerdo con esta máquina 1 de ensayos de neumáticos, cuando se efectúa el ensayo en el neumático, el par se transmite sobre el árbol 20 giratorio mientras se ajusta el par My2 generado del motor 30 para el árbol giratorio, de manera que el par My1 de rozamiento giratorio se corresponda con el par My3 detectado. De esta manera, el efecto del par My1 de rozamiento giratorio se cancela.

El supresor 5 del par está equipado con la unidad 31 de detección del par del árbol giratorio para detectar el par aplicado sobre el árbol 20 giratorio, y la unidad 32 de control para controlar el motor 30 para el árbol giratorio en base al par My3 que detecta esta unidad 31 de detección del par del árbol giratorio y el par My1 de rozamiento giratorio que recibe el árbol 20 giratorio, que mide el dispositivo 4 de medición. Por lo tanto, el par que se aplica sobre el árbol 20 giratorio durante el ensayo del neumático N puede ajustarse mediante un control de retroalimentación, de manera que pueda mejorarse la precisión del par My2 generado para cancelar el par My1 de rozamiento giratorio.

La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores, por ejemplo tal y como se describe a continuación.

La resistencia a la rodadura se mide como la fuerza generada en el neumático en las realizaciones anteriores. Sin embargo, no se pretende limitar los objetos medibles. La máquina de ensayos de neumáticos y el método para someter neumáticos a ensayos, de acuerdo con la presente invención, pueden aplicarse a un objeto con una precisión de medición mejorada, eliminando el efecto del par de rozamiento giratorio que recibe el árbol 20 giratorio. En las realizaciones anteriores, la fuerza que se genera en el neumático N se mide cuando el neumático N se gira a través de la fuerza giratoria que se comunica desde el dispositivo rodante. Sin embargo, la fuerza que se genera en el neumático N puede medirse en un estado en el que el dispositivo rodante se separe del neumático N después de haber contactado con el neumático N y haber comunicado la fuerza giratoria al neumático N, es decir, en un estado de rodadura libre del neumático N.

Pueden aplicarse varios métodos conocidos a medios específicos (dispositivos de medición) y métodos para medir la fuerza generada en el neumático. Los métodos no están particularmente limitados, siempre y cuando los métodos sean capaces de medir el par de rozamiento giratorio que recibe el árbol giratorio.

En las realizaciones anteriores, el momento alrededor del eje Y que se genera en el árbol giratorio 22 debido al efecto de los rodamientos 25a, 25b, el miembro de sellado del árbol, el aceite lubricante y similares, se mide como el par My1 de rozamiento giratorio. Sin embargo, dado que el efecto del momento debido a la resistencia por el rozamiento durante el giro de los rodamientos 25a, 25b es el mayor, el par My1 de rozamiento giratorio puede considerarse como la resistencia de rozamiento giratorio de los rodamientos. Por ejemplo, el par My1 de rozamiento giratorio del árbol giratorio 22 que se genera debido a la resistencia de rozamiento giratorio de los rodamientos 25a, 25b puede determinarse previamente mediante experimentos, y este motor 30 para el árbol giratorio puede comunicar un par que compense el par My1 de rozamiento giratorio al árbol giratorio 22. Como alternativa, separado del dispositivo 4 de medición, puede instalarse un torquímetro exclusivamente para medir el par My1 de rozamiento giratorio.

Tal y como se ha descrito anteriormente, la presente invención tiene por objeto proporcionar una máquina de ensayos de neumáticos capaz de medir la fuerza que se genera en un neumático con gran precisión y el método para someter el neumático a ensayos. Específicamente, la máquina de ensayos de neumáticos, de acuerdo con la presente invención, incluye el árbol giratorio para sujetar el neumático, el alojamiento para soportar giratoriamente el árbol giratorio a través del rodamiento, el dispositivo rodante que tiene la superficie rodante giratoria, el dispositivo rodante que se adapta para comunicar la fuerza giratoria al neumático que contacta con la superficie rodante, el dispositivo de medición dispuesto en el alojamiento para medir la fuerza y el momento que se generan en el árbol giratorio, y el supresor del par para cancelar el efecto del par de rozamiento giratorio que recibe el árbol giratorio del alojamiento, en función del giro del árbol giratorio durante la medición. El supresor del par se dispone, separado del dispositivo rodante, con el transmisor de par al árbol giratorio para transmitir el par y cancelar el efecto del par de rozamiento giratorio sobre el árbol giratorio. La precisión de las mediciones puede mejorarse eficazmente mediante una estructura simple en la que el transmisor de par transmite un par para cancelar el efecto del par de rozamiento

giratorio en las mediciones al árbol giratorio, separadamente del dispositivo rodante.

- 5 Específicamente, el supresor del par preferentemente incluye la unidad de medición del par de rozamiento giratorio para medir el par de rozamiento giratorio, Y la unidad de control para controlar el par generado del motor para el árbol giratorio basado en el momento medido. Por ejemplo, la unidad de control puede controlar el motor para el árbol giratorio de manera que el par de rozamiento giratorio se corresponda con el par generado del motor para el árbol giratorio. El dispositivo de medición también puede servir como unidad de medición del par de rozamiento giratorio, y de esta manera la estructura del dispositivo puede simplificarse.
- 10 Preferentemente, el supresor del par está equipado con la unidad de detección del par del árbol giratorio para detectar el par que se transmite al árbol giratorio, y la unidad de control, controla el par generado del motor para el árbol giratorio en base al momento correspondiente al par de rozamiento giratorio que mide el dispositivo de medición y el par que detecta la unidad de detección del par del árbol giratorio, cuando se gira el neumático mediante la fuerza giratoria que le comunica el dispositivo rodante.
- 15 La unidad de control preferentemente controla el par generado del motor para el árbol giratorio, de manera que la diferencia entre el momento correspondiente al par de rozamiento giratorio que mide el dispositivo de medición y el par que detecta la unidad de detección del par del árbol giratorio sea cero.
- 20 La presente invención proporciona un método para someter neumáticos a ensayos para medir la fuerza que se genera en el neumático con la máquina de ensayos de neumáticos, Incluyendo el árbol giratorio para sujetar el neumático, el alojamiento para soportar giratoriamente este árbol giratorio mediante el rodamiento, el dispositivo rodante que tiene la superficie que gira mediante un impulso giratorio, adaptándose el dispositivo rodante para comunicar la fuerza giratoria al neumático que se apoya sobre la superficie, y el dispositivo de medición que se dispone en el alojamiento para medir la fuerza y el momento que se generan en el árbol giratorio. El método se caracteriza por medir la fuerza que se genera en el neumático mientras se transmite el par sobre el árbol giratorio separadamente del dispositivo rodante, de manera a cancelar el efecto del par de rozamiento giratorio que recibe el árbol giratorio en el alojamiento, en función del giro del árbol giratorio. En el ensayo de los neumáticos, preferentemente, cuando se gira el neumático mediante la fuerza giratoria que comunica el dispositivo rodante, el momento correspondiente al par de rozamiento giratorio se mide y el par que se transmite al árbol giratorio se detecta por separado, y el par a transmitir al árbol se controla de manera que la diferencia entre el momento correspondiente al par de rozamiento giratorio y el par detectado sea cero.
- 25
- 30

REIVINDICACIONES

1. Máquina de ensayos, que comprende:

5 un árbol (20) giratorio para sostener un neumático;
 un alojamiento (22) para soportar giratoriamente dicho árbol (20) giratorio mediante un rodamiento;
 un dispositivo (10) rodante que tiene una superficie que gira mediante un impulso giratorio, adaptándose
 dicho dispositivo rodante para comunicar una fuerza giratoria al neumático que se apoya sobre dicha
 superficie;
 10 un dispositivo (4) de medición con el que se equipa dicho alojamiento (22) para medir una fuerza y un
 momento que se generan en dicho árbol (20) giratorio; **caracterizado por que**
 un supresor (5) del par para suprimir el efecto de un par de rozamiento giratorio que recibe dicho árbol (20)
 giratorio en dicho alojamiento (22) en función del giro de dicho árbol giratorio, en el que
 dicho supresor (5) del par está, separado de dicho dispositivo (10) rodante, equipado con un motor (30)
 15 para dicho árbol (20) giratorio para transmitir un par y cancelar el efecto del par de rozamiento giratorio a
 dicho árbol giratorio.

2. La máquina de ensayos de neumáticos de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho supresor de par está
 20 equipado con una unidad de medición de par de rozamiento giratorio para medir el par de rozamiento giratorio, y una
 unidad de control para controlar el par generado de dicho motor para dicho árbol giratorio en base al momento
 correspondiente al par de rozamiento giratorio y que mide dicho dispositivo de medición.

3. La máquina de ensayos de neumáticos de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicha unidad de control
 25 controla dicho motor para el árbol giratorio de manera que el momento correspondiente al par de rozamiento
 giratorio se corresponda con el par generado por dicho motor para el árbol giratorio.

4. La máquina de ensayos de neumáticos de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicho supresor del par
 además está equipado con una unidad detectora del par del árbol giratorio para detectar un par que se transmite
 30 sobre dicho árbol giratorio, y dicha unidad de control controla el par que genera dicho motor para dicho árbol
 giratorio en base al momento correspondiente al par de rozamiento giratorio que mide dicho dispositivo de medición
 y el par que detecta dicha unidad de detección del par del árbol giratorio, cuando se gira el neumático mediante la
 fuerza giratoria que le comunica dicho dispositivo rodante.

5. La máquina de ensayos de neumáticos de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicho dispositivo de medición
 35 también sirve como unidad de medición de dicho par de rozamiento giratorio de dicho supresor del par.

6. La máquina de ensayos de neumáticos de acuerdo con la reivindicación 5, en la que dicha unidad de control
 controla el par que genera dicho motor para dicho árbol giratorio, de manera que la diferencia entre el momento
 40 correspondiente al par de rozamiento giratorio que mide dicho dispositivo de medición y el par que detecta dicha
 unidad de detección del par en el árbol giratorio se convierta en cero.

7. Un método para someter a ensayo un neumático que consiste en medir la fuerza que se genera en el neumático
 con una máquina de ensayos de neumáticos que comprende un árbol (20) giratorio para sostener el neumático, un
 alojamiento (22) para soportar giratoriamente el árbol (20) giratorio mediante un rodamiento, un dispositivo (10)
 45 rodante que tiene una superficie que gira mediante un impulso giratorio, adaptándose el dispositivo rodante para
 comunicar una fuerza giratoria al neumático que se apoya sobre la superficie, y un dispositivo (4) de medición con el
 que se equipa el alojamiento para medir una fuerza y un momento generados en el árbol giratorio, estando el
 método **caracterizado por que:**

50 mide la fuerza generada en el neumático mientras se transmite un par sobre el árbol (20) giratorio, por
 separado del dispositivo (10) rodante, de manera que se suprima el efecto de un par de rozamiento giratorio
 que recibe el árbol giratorio en el alojamiento en función del giro del árbol giratorio.

8. El método para someter a ensayo el neumático de acuerdo con la reivindicación 7, en el que cuando el neumático
 55 se gira mediante la fuerza giratoria que le comunica el dispositivo rodante, se mide el momento correspondiente al
 par de rozamiento giratorio, y se detecta por separado un par que se transmite sobre el árbol giratorio, y
 el par a transmitir al árbol giratorio se controla de manera que la diferencia entre el momento correspondiente al par
 de rozamiento giratorio y el par que se transmite sobre el árbol giratorio se convierta en cero.

FIG. 1

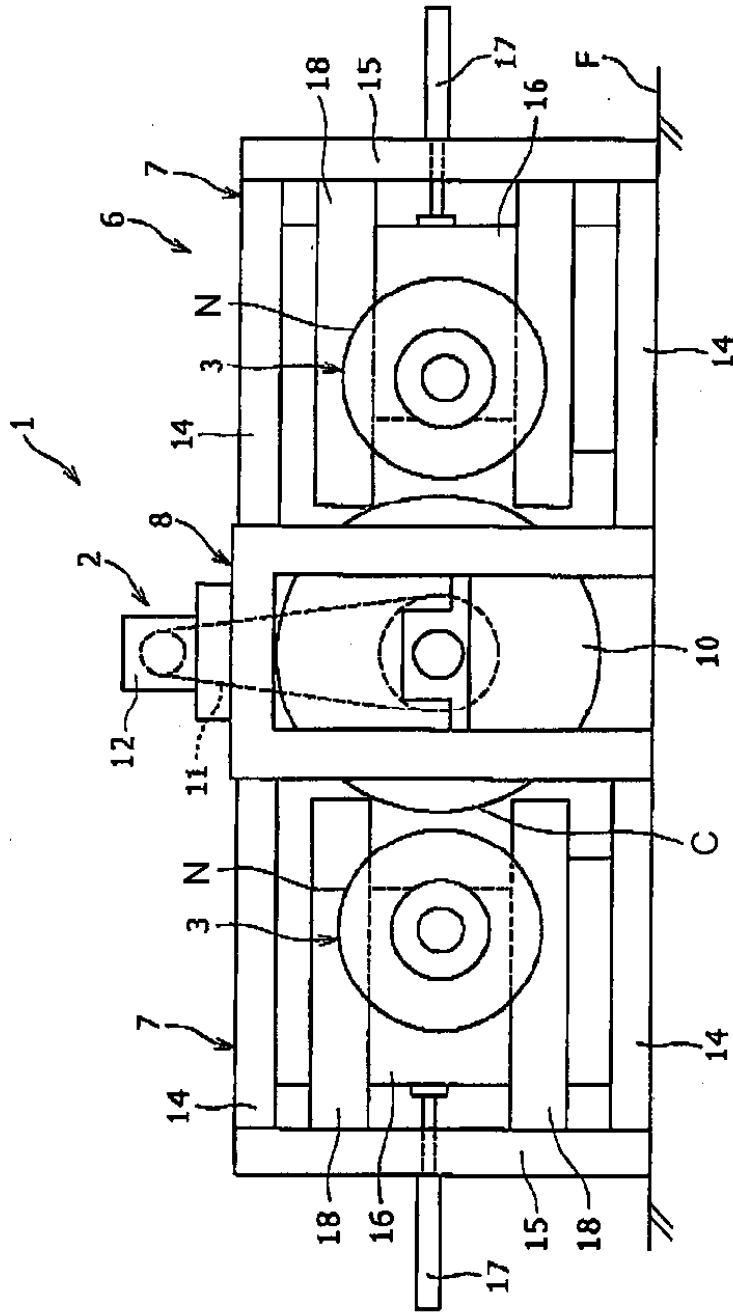


FIG. 2

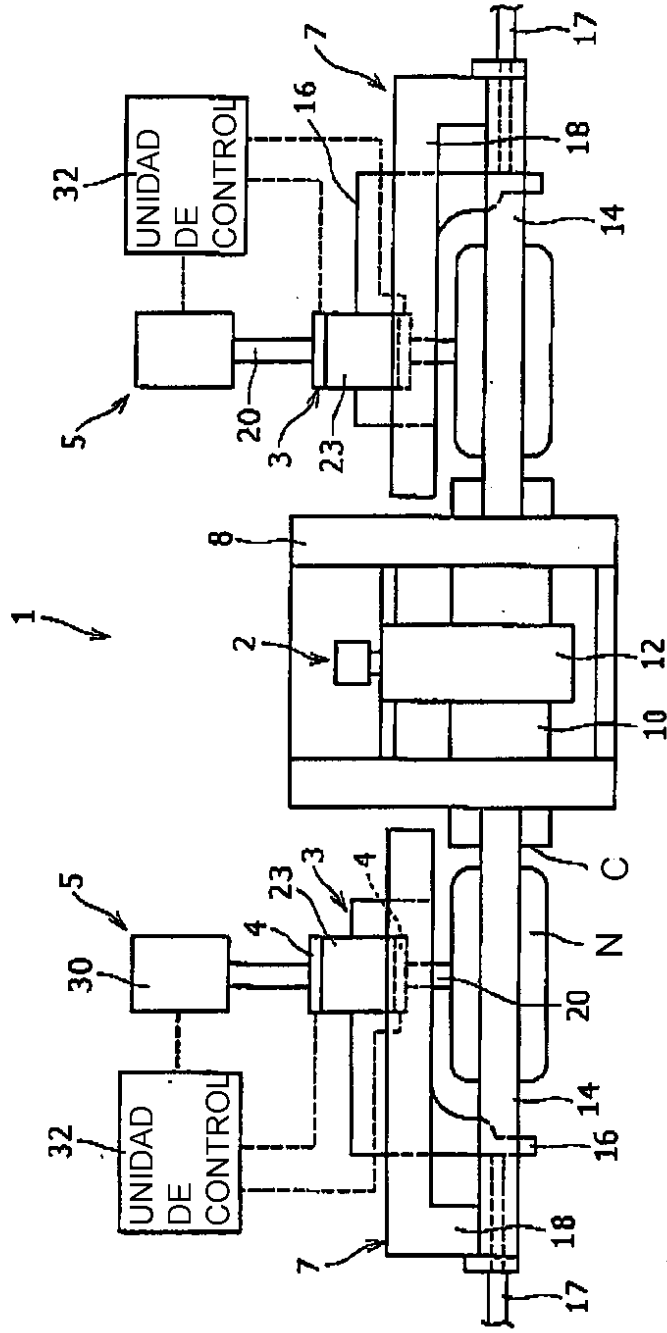


FIG. 3

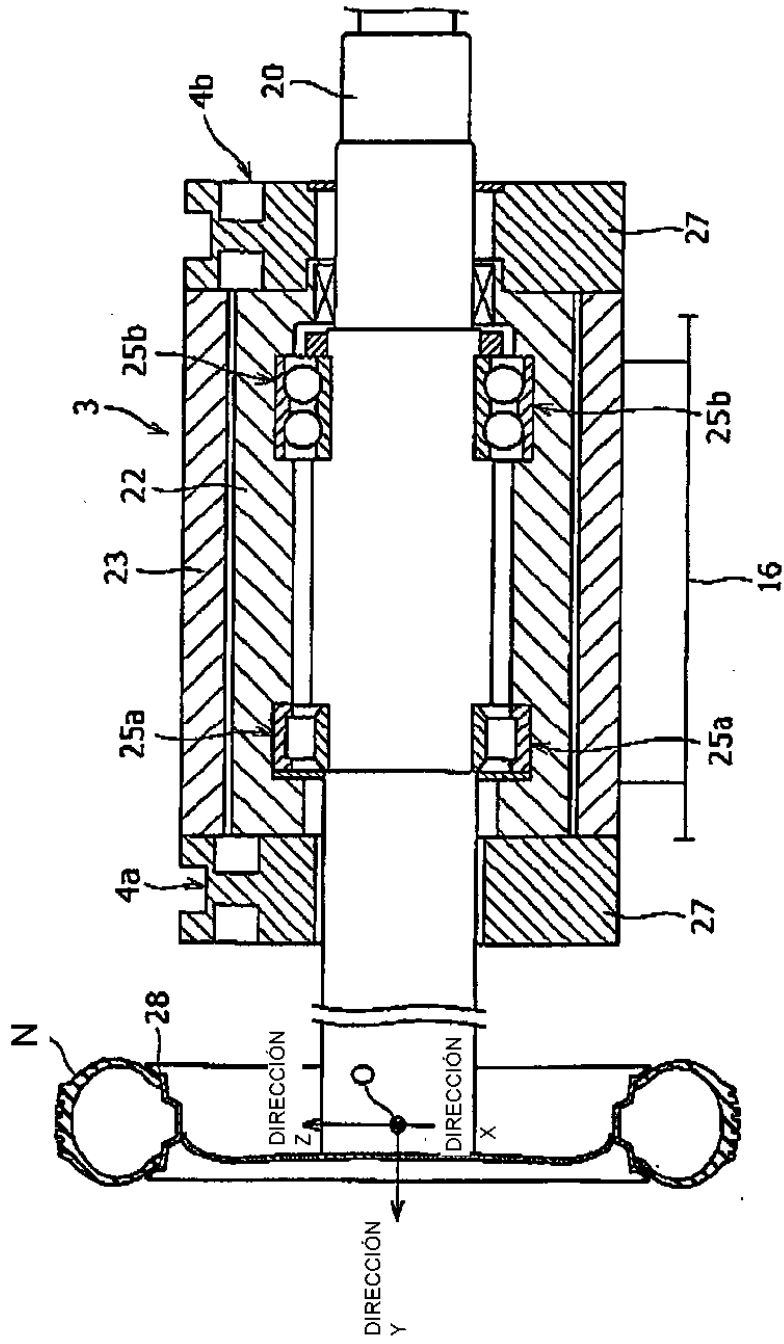


FIG. 4A

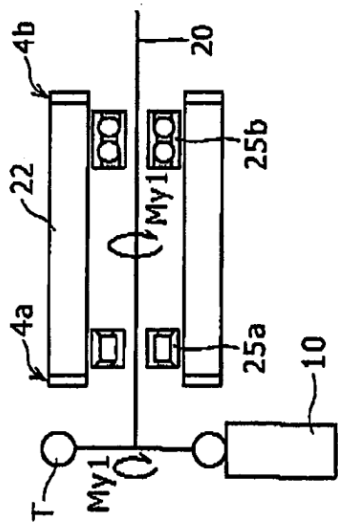


FIG. 4B

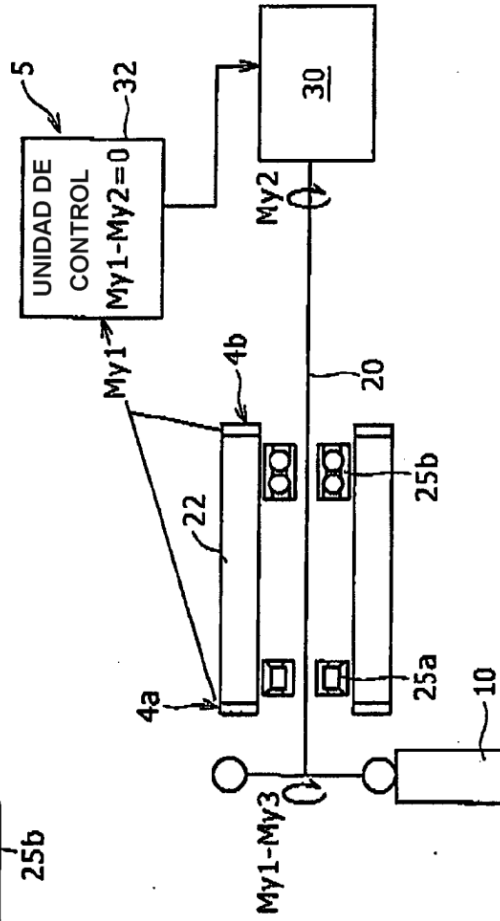


FIG. 5

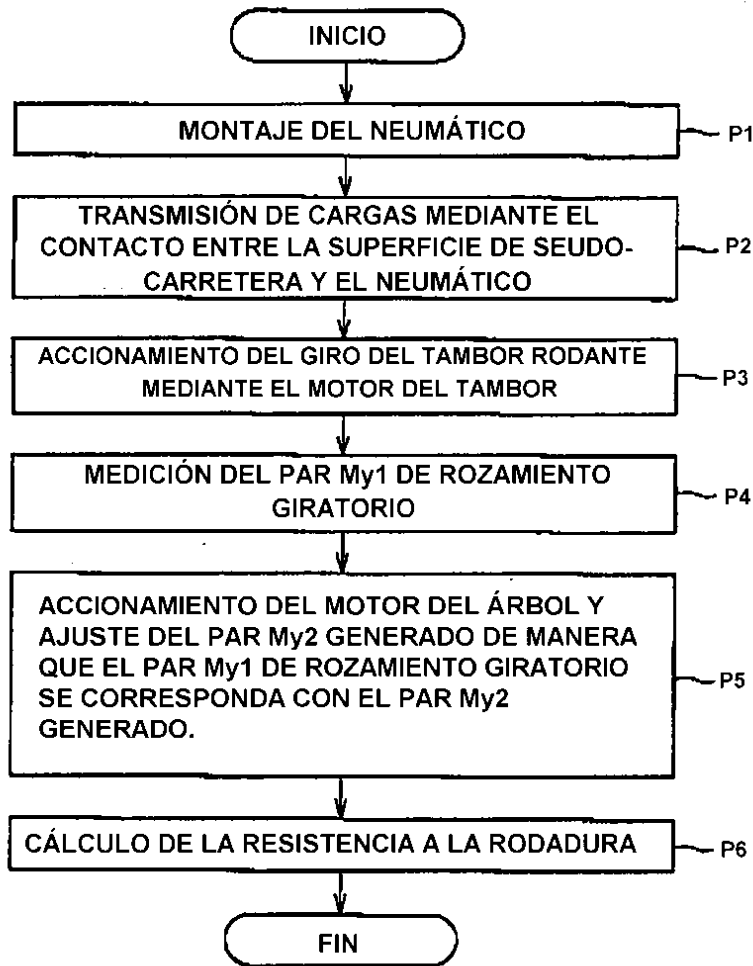


FIG. 6

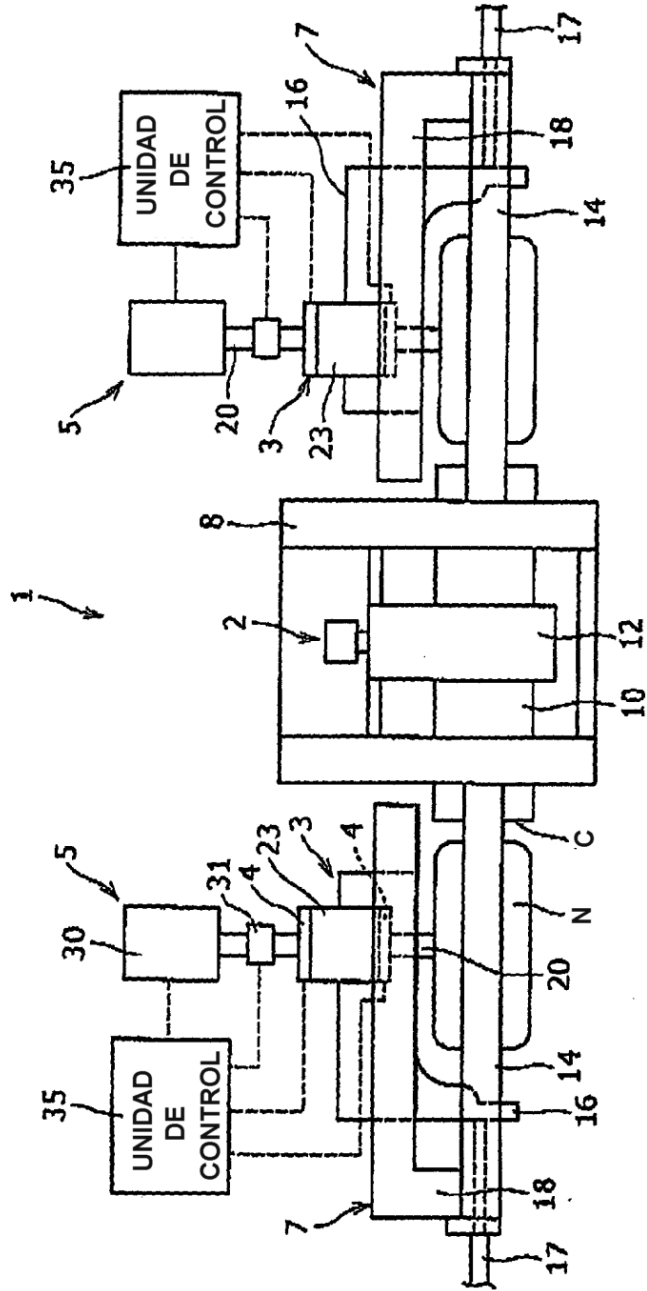


FIG. 7A

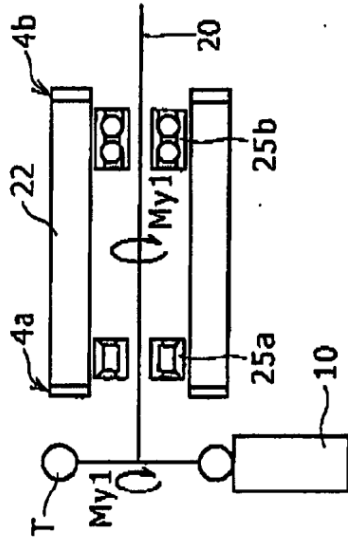


FIG. 7B

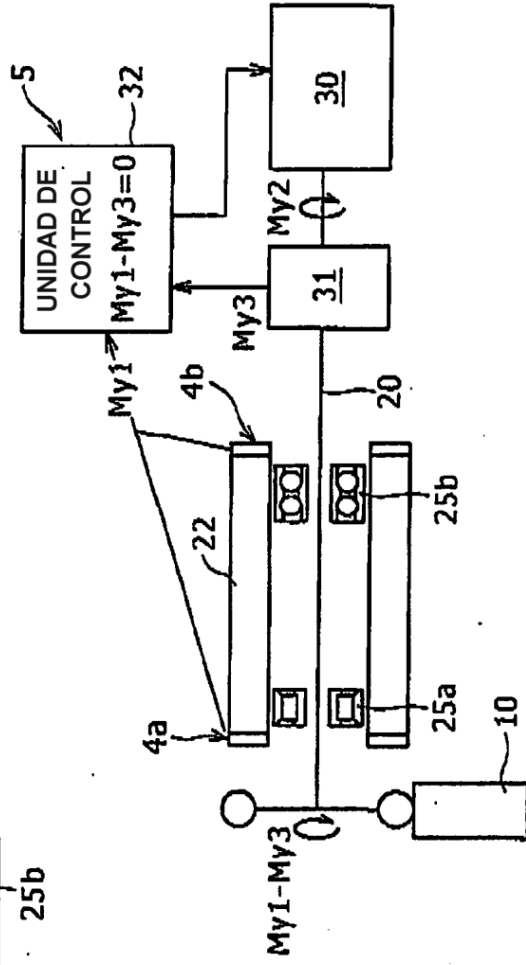


FIG. 8

