

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 746**

51 Int. Cl.:
G01M 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07113044 .7**
96 Fecha de presentación: **24.07.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1898198**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.03.2008**

54 Título: **MÉTODO PARA BALANCEAR RUEDAS DE VEHÍCULOS DE MOTOR.**

30 Prioridad:
11.09.2006 IT RE20060103

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.02.2012

73 Titular/es:
CORGHI S.p.A.
9, Via Statale 468
42015 Correggio (Reggio Emilia), IT

72 Inventor/es:
Corghi, Remo

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 373 746 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 balancear ruedas de vehículos de motor.

La presente invención se refiere al sector de balanceo de ruedas de vehículos que comprenden una llanta y un neumático.

5 Como es sabido, todo órgano rotativo, tal como una llanta y un neumático, cuando se lo hace girar a elevada velocidad, como sucede con las ruedas de un vehículo durante su marcha por una carretera, exhiben desbalances de dos tipos: estático y dinámico.

El desbalanceo estático es responsable de fuerzas contenidas en el plano de la gravedad, perpendiculares al eje de la rueda, las cuales fuerzas provocan oscilaciones tendenciales en la rueda en ese plano.

10 El desbalanceo dinámico es responsable de oscilaciones o vibraciones de la rueda alrededor de su eje diametral.

El desbalanceo general de la rueda, que viene corregido a través de máquinas de balanceo, es la resultante de los dos tipos de desbalanceo descritos con anterioridad.

El desbalanceo viene corregido aplicando dos pesos, cuya magnitud y posición en la llanta vienen calculadas por máquinas de balanceo conocidas.

15 Los dos pesos vienen aplicados en dos planos diferentes, ambos perpendiculares al eje de la rueda, y proporcionan una resultante orientada en sentido radial y un momento en un plano que comprende al eje de la rueda.

Para corregir el desbalanceo estático podría ser suficiente aplicar únicamente un peso, mientras que para corregir el desbalanceo dinámico, en teoría deberían aplicarse dos pesos, separados entre sí en la dirección del eje de la rueda. En realidad y en la práctica para eliminar el desbalanceo estático es suficiente un peso y para el desbalanceo dinámico otro peso, cuyo efecto se suma al efecto que el peso del balanceo estático ejerce sobre el balanceo dinámico.

Por lo tanto, los dos pesos correctivos calculados por la máquina de balanceo, que también indica las posiciones donde deben ser aplicados, tienen un efecto sinérgico en el sentido que ambos, no siendo aplicados en el plano del centro de gravedad de la rueda, tienen una influencia tanto sobre el desbalanceo estático como sobre el desbalanceo dinámico.

25 En las modernas máquinas de balanceo, el operador selecciona el plano de la rueda y la posición diametral en correspondencia de la cual ubicar cada uno de los dos pesos necesarios para la operación de balanceo, mientras que la máquina efectúa sus cálculos sobre los pesos a aplicar y la posición angular donde colocarlos para obtener un desbalanceo general determinado por la suma del desbalanceo estático y del desbalanceo dinámico, el cual desbalanceo general, en teoría, es cercano a cero.

30 Concretamente, puesto que es prácticamente imposible alcanzar una perfecta condición de balanceo, la máquina efectúa sus cálculos para determinar dos pesos que, una vez aplicados en las posiciones sugeridas, reducen el desbalanceo general llevándolo por debajo de un valor umbral.

Dicho valor umbral corresponde a un desbalanceo general de la rueda, tal que cuando el vehículo está moviéndose no se producen perturbaciones debidas al desbalanceo que podrían ser percibidas por el usuario y que podrían conducir a un exagerado desgaste de las partes mecánicas y de los mismos neumáticos.

35 Debido al efecto sinérgico que generan los pesos de balanceo sobre ambos tipos de desbalanceo, estático y dinámico, para reducir el desbalanceo general llevándolo por debajo de un valor umbral, generalmente hace falta agregar pesos más grandes que los que podrían ser necesarios para corregir solamente el desbalanceo estático o solamente el desbalanceo dinámico.

40 Con la finalidad de reducir la magnitud de los pesos necesarios para llevar el desbalanceo dinámico o general de la rueda por debajo de dicho valor umbral se han llevado a cabo muchos estudios y pruebas.

Se ha comprobado que el valor umbral tolerable solamente por el desbalanceo estático es menor que el valor umbral tolerable solamente por el desbalanceo dinámico y que, por lo tanto, el valor umbral general es mayor si el desbalanceo general es debido preponderantemente al desbalanceo dinámico.

45 En aras de lo anterior, ha surgido el problema de calcular el oportuno valor umbral para cada uno de los dos desbalances, estático y dinámico, o por lo menos cual es el valor umbral tolerable para el desbalanceo general.

Lo anterior condujo a establecer un valor umbral general no cercano a cero, como actualmente es costumbre en la mayoría de los casos, sino mayor, el cual es indicador de un desbalanceo que principalmente es debido a la componente referida al desbalanceo dinámico.

50 Puesto que el desbalanceo está estrictamente relacionado con las características geométricas de la rueda, se ha

buscado una correlación entre las características geométricas de la rueda y el valor umbral tolerable de desbalanceo.

El documento de la patente de invención estadounidense US 6,952,964 describe un proceso para balancear una rueda en el cual el valor umbral para el desbalanceo estático (representado por una fuerza) y para el desbalanceo dinámico (representado por un momento) vienen calculados en función del diámetro de aplicación de los pesos y de la distancia existente entre los planos de balanceo seleccionados por el operador.

Ello permite, después de haber puesto en rotación la rueda y haber leído los valores de desbalanceo, controlar si, después de haber corregido el desbalanceo estático, el desbalanceo dinámico residual sigue estando a niveles más allá del valor umbral.

La corrección del desbalanceo dinámico exige la aplicación de dos pesos iguales dispuestos en posiciones diametralmente opuestas, cada uno de ellos en uno de los planos de balanceo y, por lo tanto, en el plano destinado a recibir el peso de balanceo estático; este peso jamás está desfasado de más de 90° con respecto a la posición de aplicación del peso de balanceo dinámico en el mismo plano.

De lo anterior se desprende que después de haber finalizado el balanceo estático es posible tener una reducción del desbalanceo dinámico y, además, que el mismo pudo haber caído por debajo del valor umbral para el desbalanceo dinámico.

En particular, de la técnica conocida sabemos que los valores umbrales del desbalanceo estático y del desbalanceo dinámico son inversamente proporcionales al diámetro de aplicación de los pesos.

La relación identificada en la técnica conocida, si bien constituye un adelanto para el balanceo de cuerpos en rotación en general, no es totalmente satisfactoria en el sector de ruedas de vehículos, donde el diámetro de aplicación de los pesos está condicionado por la forma de la llanta y no siempre es posible correlacionarla a las características geométricas generales de la rueda.

El objetivo de la presente invención es el de proporcionar un método que permita determinar, utilizando un único parámetro, los valores umbrales de desbalanceo estático, desbalanceo dinámico y desbalanceo general de una rueda de un vehículo de motor.

Este objetivo se logra mediante la presente invención por medio de una correlación entre el momento de inercia general de la rueda y los valores umbrales.

Como parámetro indicativo del momento de inercia de la rueda, la presente invención contempla la adopción del tiempo de aceleración de la rueda entre dos velocidades de rotación preseleccionadas.

Se ha demostrado ventajoso seleccionar el tiempo de aceleración entre 25 y 50 RPM, dado que durante este intervalo el par de torsión de los motores eléctricos empleados en las máquinas de balanceo es prácticamente constante.

Se ha hallado que la función que relaciona los valores umbrales de los varios tipos de desbalanceo, estático, dinámico y general, con el tiempo de aceleración es prácticamente lineal y está dada por la siguiente ecuación:

$$W_B = K_s \times T_{ACC} + S_O$$

Donde

W_B es el nivel de umbral del peso de balanceo expresado en gramos (gr)

K_s es una constante de umbral expresada en gramos por milisegundo (gr/ms)

S_O es el valor umbral mínimo expresado en gramos (gr)

T_{ACC} es el tiempo de aceleración expresado en milisegundos (ms).

La misma ecuación es apropiada para calcular los valores umbrales de los pesos de balanceo para el desbalanceo general (W_{BD}); el desbalanceo estático (W_{BS}) y el balanceo dinámico (W_{BM}).

Los valores de las constantes K_s y S_O vienen determinadas mediante pruebas, para cada tipo de desbalanceo.

A título ejemplificador, para una rueda de aleación liviana cuyo tamaño es 8"x16", las pruebas experimentales llevaron a determinar las siguientes constantes de umbral:

* constantes de desbalanceo general:

$$K_{SD} = 6,25 \text{ gr/s}$$

$$S_{OD} = 1,5 \text{ gr}$$

* constantes de desbalanceo estático

$$K_{SS} = 16,25 \text{ gr/s}$$

$$S_{OS} = 1,5 \text{ gr}$$

* constantes de desbalanceo dinámico

5 $K_{SC} = 15 \text{ gr/s}$

$$S_{OC} = 1,5 \text{ gr}$$

Con un tiempo de aceleración de la rueda, que va de 25 a 50 RPM, igual a $T_{ACC} = 0,4 \text{ s}$.

Aplicando la ecuación de la presente invención, se han calculado los siguientes valores umbrales:

$$*W_{BDi} = W_{BDe} = 6,25 \times 0,4 + 1,5 = 4 \text{ gr}$$

10 $*W_{BS} = 16,25 \times 0,4 + 1,5 = 8 \text{ gr}$

$$*W_{Bmi} = W_{Bme} = 15 \times 0,4 + 1,5 = 7,5 \text{ gr}$$

En lo que sigue de la descripción se utilizarán los siguientes símbolos.

W_{BD} es el valor umbral de los pesos de corrección para el desbalanceo general;

W_{BS} es el valor umbral de los pesos de corrección para el desbalanceo estático;

15 W_{BM} es el valor umbral de los pesos de corrección del desbalanceo dinámico;

W_S es el desbalanceo estático;

W_M es el desbalanceo dinámico;

W_D es el desbalanceo general;

W_{Di} y W_{De} son los desbalanceos generales calculados en los dos planos de balanceo;

20 $W_{S1} = W_S - W_{BS}$ (sustracción vectorial);

$W_{M1i} = W_{M1e} = W_M - W_{BM}$ son sustracciones vectoriales en los planos de balanceo de la rueda interna y externa;

Los procedimientos operativos de una máquina de balanceo de conformidad con la presente invención son los siguientes:

25 A. La máquina tiene en consideración el valor umbral (W_{BD}) del desbalanceo general, calculado como se ha especificado arriba.

De ello podría surgir:

A1. El desbalanceo general (W_D) medido por la máquina de balanceo es menor o igual que W_{BD} ($W_D \leq W_{BD}$);

La máquina le indica al operador de no aplicar ningún peso.

30 A2. El desbalanceo general (W_D) medido por la máquina de balanceo es mayor que W_{BD} ($W_D > W_{BD}$); la máquina sustrae W_{BD} de W_D y para cada plano de balanceo calcula los valores de W_{D1i} y W_{D1e} , donde $W_{D1i} = W_{Di} - W_{BD}$ y $W_{D1e} = W_{De} - W_{BD}$.

B. La máquina tiene en consideración los valores umbrales (W_{BS} y W_{BM}) de los desbalanceos estático y dinámico, calculados como se ha especificado arriba.

35 B1. El desbalanceo estático (W_S) medido por la máquina es mayor que W_{BS} ($W_S > W_{BS}$) y el desbalanceo dinámico (W_M) medido por la máquina es mayor que W_{BM} ($W_M > W_{BM}$);

la máquina calcula W_{S1} , W_{M1i} y W_{M1e} y calcula las resultantes W_{Di} y W_{De} en los dos planos de balanceo, y los visualiza en la pantalla de la máquina.

40 B2. El desbalanceo estático (W_S) medido por la máquina es mayor que W_{BS} ($W_S > W_{BS}$) y el desbalanceo dinámico (W_M) medido por la máquina es menor o igual que W_{BM} ($W_M \leq W_{BM}$);

la máquina calcula W_{S1} e indica en cual plano de balanceo debe aplicarse el peso para minimizar W_M , visualizando el

resultado en la pantalla de la misma máquina.

B3. El desbalanceo estático (W_S) medido por la máquina es menor o igual que W_{BS} ($W_S \leq W_{BS}$) y el desbalanceo dinámico (W_M) medido por la máquina es mayor que W_{BM} ($W_M > W_{BM}$);

la máquina calcula W_{M1i} y W_{M1e} y visualiza los resultados en la pantalla.

5 B4. El desbalanceo estático (W_S) medido por la máquina es menor o igual que W_{BS} ($W_S \leq W_{BS}$) y el desbalanceo dinámico (W_M) medido por la máquina es menor o igual que W_{BM} ($W_M \leq W_{BM}$);

la máquina le indica al operador de no aplicar ningún peso.

REIVINDICACIONES

1.- Método para balancear ruedas de vehículos de motor, que comprende las siguientes operaciones:

- montaje de la rueda sobre un husillo rotativo de una máquina de balanceo;
- uso de un palpador de tipo conocido, se lección de los diámetros y planos de balanceo, suministro de datos concernientes a los planos y a los diámetros a la máquina de balanceo;
- puesta en rotación de la rueda;
- cálculo del valor de desbalanceo (W);
- cálculo de magnitud y posición angular de los pesos de balanceo a aplicar en los diámetros y planos de balanceo seleccionados con anterioridad por parte del operador;

1.0 caracterizado por el hecho que, además, comprende las siguientes actividades:

a. durante la rotación de la rueda, medición de un tiempo de aceleración (T_{ACC}) entre dos velocidades predeterminadas de la rueda;

b. cálculo de un valor umbral de desbalanceo con la siguiente ecuación:

$$W_B = K_S \times T_{ACC} + S_O$$

1.5 donde

W_B es un nivel de umbral de un peso de balanceo;

K_S es una constante de umbral expresada en gramos por milisegundo (gr/ms);

S_O es un valor umbral mínimo expresado en gramos (gr);

T_{ACC} es el tiempo de aceleración expresado en milisegundos (ms)

2.0 c. aplicación del peso de balanceo sólo si el valor de desbalanceo (W) está por encima de l va lor umbral calculado.

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que los valores de K_S y S_O vienen determinados experimentalmente.

2.5 3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que, además, dicha ecuación viene empleada para calcular al menos uno de los siguientes valores: el valor umbral (W_{BS}) del peso de balanceo de desbalanceo estático, el valor umbral (W_{BM}) del peso de balanceo del desbalanceo dinámico y el valor umbral (W_{BD}) del peso de balanceo del desbalanceo general.

3.0 4.- Método según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho que la máquina calcula el valor umbral (W_{BD}) del peso de balanceo para el desbalanceo general y cuando el desbalanceo general (W_D) medido por la máquina es menor o igual que W_{BD} ($W_D \leq W_{BD}$), no viene aplicado ningún peso.

3.5 5.- Método según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho que la máquina calcula el valor umbral (W_{BD}) del peso de balanceo del desbalanceo general y cuando el desbalanceo general (W_D) medido por la máquina es mayor que W_{BD} ($W_D > W_{BD}$), la máquina sustrae W_{BD} de W_D por cada plano de balanceo y calcula los valores de $W_{D1i} = W_{Di} - W_{BD}$ y $W_{D1e} = W_{De} - W_{BD}$ y los visualiza en la pantalla de la misma máquina, donde W_{Di} y W_{De} son los desbalancesos generales calculados en los dos planos de balanceo.

4.0 6.- Método según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho que la máquina calcula los valores umbrales (W_{BS} y W_{BM}) del peso de balanceo para los desbalancesos estático y dinámico y cuando el desbalanceo estático (W_S) medido por la máquina es mayor que W_{BS} ($W_S > W_{BS}$) y el desbalanceo dinámico (W_M) medido por la máquina es mayor que W_{BM} ($W_M > W_{BM}$), la máquina calcula W_{S1} , W_{M1i} y W_{M1e} y calcula las resultantes W_{Di} y W_{De} en los dos planos de balanceo, y los visualiza en la pantalla de la misma máquina, donde $W_{S1} = W_S - W_{BS}$, $W_{M1i} = W_{M1e} = W_M - W_{BM}$ y donde W_{Di} y W_{De} son los desbalancesos generales calculados en los dos planos de balanceo.

4.5 7.- Método según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho que la máquina calcula los valores umbrales (W_{BS} y W_{BM}) del peso de balanceo de los desbalancesos estático y dinámico y cuando el desbalanceo estático (W_S) medido por la máquina es mayor que W_{BS} ($W_S > W_{BS}$) y el desbalanceo dinámico (W_M) medido por la máquina es menor o igual que W_{BM} ($W_M \leq W_{BM}$), la máquina calcula W_{S1} e indica el plano donde debe ser aplicado el peso para minimizar W_M y visualiza el resultado en la pantalla de la misma máquina, donde $W_{S1} = W_S - W_{BS}$.

8.- Método según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho que la máquina calcula los valores umbrales

(W_{BS} y W_{BM}) del peso de balanceo para los desbalances estático y dinámico y cuando el desbalanceo estático (W_S) medido por la máquina es menor o igual que W_{BS} ($W_S \leq W_{BS}$) y el desbalanceo dinámico (W_M) medido por la máquina es mayor que W_{BM} ($W_M > W_{BM}$), la máquina calcula W_{M1i} y W_{M1e} y visualiza los resultados en la pantalla, donde $W_{M1i} = W_{M1e} = W_M - W_{BM}$.

- 5 9.- Método según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho que la máquina calcula los valores umbrales (W_{BS} y W_{BM}) del peso de balanceo de los desbalances estático y dinámico y cuando el desbalanceo estático (W_S) medido por la máquina es menor o igual que W_{BS} ($W_S \leq W_{BS}$) y el desbalanceo dinámico (W_M) medido por la máquina es menor o igual que W_{BM} ($W_M \leq W_{BM}$), la máquina le indica al operador de no aplicar ningún peso.