



356015

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I Ó N

a favor de GEBR. HOFMANN K.G., MASCHINENFABRIK., entidad alemana, domiciliada en 61 Darmstadt (Alemania), Pallaswiesenstrasse 72, por "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL MARCAJE O ELIMINACIÓN DEL DESEQUILIBRIO EN UN CUERPO A EQUILIBRAR".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

- El invento se refiere a un procedimiento para el marcaje o para la eliminación del desequilibrio en un cuerpo a equilibrar, en el cual dicho cuerpo es fijado en un elemento de sujeción de un dispositivo medidor y es hecho girar a una velocidad elevada con objeto de determinar su desequilibrio, y en el cual el propio cuerpo es transportado conservando una posición angular determinada, una vez terminado el proceso de medición a una placa giratoria de un dispositivo de marcaje o de compensación, con la cual es colocado en la situación angular del desequilibrio, tran-
- 5.
- 10.



mitida entretanto por el dispositivo de medición, así como un dispositivo para la realización del procedimiento.

5. Se conocen dispositivos de medición de desequilibrios, en los cuales el cuerpo a equilibrar es hecho girar, tras haber terminado el proceso de medición, hasta una posición angular que facilita el marcaje o la compensación del desequilibrio.

10. Puesto que la rotación del cuerpo a equilibrar y el marcaje o la compensación de su desequilibrio requieren bastante tiempo, en el equilibrado en serie de cuerpos como por ejemplo en el equilibrado de neumáticos de coche, rotores de motores eléctricos, cigüeñales, o similares, así como otros rotores, también se emplean instalaciones en las que el marcaje o la compensación del desequilibrio se ejecuta en la placa giratoria de un dispositivo de marcaje o de compensación dispuesto a una cierta distancia del dispositivo de medición. Aquí se procede de modo que tanto el elemento de sujeción del dispositivo de medición, como también la placa giratoria del dispositivo de marcar o compensar, son girados hasta una denominada "posición-cero", y concretamente, en primer lugar tras haber finalizado la marcha en inercia, pero antes de que el cuerpo a equilibrar sea sacado, y finalmente, después de que se haya sacado el cuerpo a equilibrar precedente en la serie, pero antes de que el nuevo cuerpo a equilibrar sea sujetado a la placa o mesa giratoria.

15.

20.

25.

El mecanismo de transporte, dispuesto entre el dispositivo de medición y el de marcar o de compensar, está



- construido en estas instalaciones de forma que la posición angular del cuerpo a equilibrar no pueda ser modificada durante el transporte. Como sea que la placa giratoria del dispositivo de marcar o de compensar se encuentra en la misma posición angular que el dispositivo sujetador del dispositivo de medición o sea, en la posición cero previamente fijada y que la situación angular del cuerpo a equilibrar no es modificada durante el transporte, esta instalación trabaja exactamente tal como si el cuerpo a equilibrar hubiese sido marcado o equilibrado directamente en el dispositivo de medición. Sin embargo, puesto que durante el transporte o bien durante el proceso de marcaje o de compensación ya puede ser medido un nuevo cuerpo a equilibrar en el dispositivo de medición, se obtiene una capacidad horaria de la instalación esencialmente más elevada, que en los dispositivos, en los cuales el cuerpo es equilibrado o marcado directamente en el dispositivo de medición.
- 5.
- 10.
- 15.

La misión primordial del presente invento es la de elevar aún considerablemente la capacidad de producción de las instalaciones de las cuales se trata. El invento también está ideado para que pueda ahorrarse el tiempo que se necesita para la rotación del elemento de sujeción hasta la posición cero.

20.

El procedimiento según la presente invención consiste en que el cuerpo a equilibrar es sacado en aquella posición angular del dispositivo de medición en la cual el elemento sujetador se detiene casualmente durante la marcha en inercia del movimiento de rotación, y que excluye

25.



do el ángulo de medición, esta posición angular es transmitida al dispositivo de marcaje o de compensación.

- De acuerdo con una forma de ejecución preferida del procedimiento según la invención, la mesa giratoria del dispositivo marcador o compensador es desacoplada de su dispositivo de accionamiento en rotación asociado. Este dispositivo de accionamiento es colocado, entonces, en coincidencia de fase con el árbol del dispositivo medidor, por medio de un eje eléctrico. Inmediatamente es acoplado y hecho girar. En ello, el giro de la mesa o placa giratoria del dispositivo marcador o compensador tiene lugar, convenientemente, al término de la rotación del dispositivo sujetador del dispositivo de medida.
5. del dispositivo marcador o compensador es desacoplada de su dispositivo de accionamiento en rotación asociado. Este dispositivo de accionamiento es colocado, entonces, en coincidencia de fase con el árbol del dispositivo medidor, por medio de un eje eléctrico. Inmediatamente es acoplado y hecho girar. En ello, el giro de la mesa o placa giratoria del dispositivo marcador o compensador tiene lugar, convenientemente, al término de la rotación del dispositivo sujetador del dispositivo de medida.
10. del dispositivo marcador o compensador tiene lugar, convenientemente, al término de la rotación del dispositivo sujetador del dispositivo de medida.

- Según una forma de ejecución modificada del procedimiento, la placa giratoria del dispositivo de marcaje o de compensación permanece en aquella posición angular, en la cual fué sacado el cuerpo equilibrado precedentemente, o bien en otra situación angular favorable. Entonces se realiza una suma o una resta de esta posición angular de marcha en inercia del elemento así como del ángulo de desequilibrio medido. La placa giratoria con el dispositivo de sujeción apretado es girada, entonces, de un ángulo correspondiente a esta suma o diferencia.
15. del dispositivo de marcaje o de compensación permanece en aquella posición angular, en la cual fué sacado el cuerpo equilibrado precedentemente, o bien en otra situación angular favorable. Entonces se realiza una suma o una resta de esta posición angular de marcha en inercia del elemento así como del ángulo de desequilibrio medido. La placa giratoria con el dispositivo de sujeción apretado es girada, entonces, de un ángulo correspondiente a esta suma o diferencia.
20. del dispositivo de sujeción apretado es girada, entonces, de un ángulo correspondiente a esta suma o diferencia.

- El dispositivo para la realización del procedimiento consiste en que el elemento de sujeción del dispositivo de medición esté unido giratoriamente con un primer sistema de campo giratorio, estando previsto un acoplamiento, mediante el cual puede ser acoplada la placa giratoria
25. del dispositivo de medición esté unido giratoriamente con un primer sistema de campo giratorio, estando previsto un acoplamiento, mediante el cual puede ser acoplada la placa giratoria



- del dispositivo de marcaje o de compensación con un segundo sistema de campo giratorio; también en que está previsto un dispositivo de mando que al final de la marcha en inercia del elemento de sujeción del dispositivo de medición comunica uno con otro, los dos sistemas de campo giratorio, y embraga el acoplamiento.
- 5.

En el plano adjunto se presenta esquemáticamente una forma de ejecución favorable de un dispositivo de acuerdo al invento.

10. Un dispositivo de medición de desequilibrios 1, de construcción conocida, posee un dispositivo de sujeción 2 al cual se le puede sujetar un cuerpo a equilibrar 3, que es accionado a elevada velocidad, por un motor incorporado en el dispositivo de medición 1. Las oscilaciones de los cojinetes del árbol del elemento de sujeción 2 son detectadas mediante un transductor electromecánico y evaluadas, en forma conocida, a través de una electrónica de medición 4, en la cual se integran valores de tensión característicos para la magnitud del desequilibrio y el ángulo de desequilibrio del cuerpo 3.
- 15.
- 20.

Al dispositivo de medición 1 está agregado un dispositivo de marcaje o de compensación 5, dispuesto a una distancia adecuada y que posee una placa giratoria 6.

- El cuerpo a equilibrar 3 puede ser trasladado mediante un dispositivo de transporte 7 indicado esquemáticamente, del elemento de sujeción 2 a la placa giratoria 6, de modo que no cambie su posición angular.
- 25.

Con el dispositivo de medición de desequilibrios

3 JUL



5. 1, están acoplados rígidamente contra rotación un sistema de campo giratorio 8 y un dispositivo de medición de velocidades 9. Además está previsto un sistema de campo giratorio 10, el cual puede ser acoplado con el árbol del plato giratorio 6 del dispositivo de marcaje y de compensación 5 mediante un acoplamiento 11.

10. Un aparato de circuito 12, suministra los sistemas de campo giratorio 8 y 10, al dispositivo de medición del desequilibrio 1 y a la electrónica de medición 4, las tensiones requeridas. Para la medición los conmutadores 13, 14 y 15 y 16 son colocados en sus posiciones superiores, y para sincronizar la posición angular entre la sujeción 2 y el plato giratorio 6 en sus posiciones inferiores, por medio de una instalación de conmutación 17. También está  
15. previsto una instalación para controlar el estado de medición 18, un aparato conector del acoplamiento y de control 19, una instalación de control sincronizada 20 y una disposición de relés.

20. El modo de funcionamiento del dispositivo presentado es el siguiente:

El cuerpo a equilibrar 3 es sujetado al elemento de sujeción del dispositivo medidor de desequilibrio 1. Para la determinación del desequilibrio, la sujeción 2 con el cuerpo de equilibrar se acciona a elevada velocidad.

25. Tras haber comprobado el desequilibrio e integrado las tensiones asociadas en la electrónica de medición 4, se cierra el contacto en la instalación de control del estado de medición 18; simultáneamente queda frenado



- el árbol del elemento de sujeción 2. Si el proceso de frenado se ha adelantado, de modo que, según corresponda a la velocidad rotativa del eje del elemento de sujeción 2, solamente puede esperarse una sola rotación del mismo, entonces es cerrado, mediante un dispositivo medidor de velocidades 9, un contacto de relé  $n_x$ . Cerrando el contacto  $n_x$  es accionada, a través de la ya cerrada instalación de control del estado de medición 18, la instalación de conexión 17, la cual conmuta los contactos 13, 14, 15 y 16 de su posición superior "medir" a la posición inferior "sincronizar". El embrague 11 es abierto. En esta posición, los dos sistemas de campo giratorio 8 y 10 son acoplados uno con otro. Los árboles de los mismos entran en coincidencia de posición angular. La sincronización es controlada por la instalación de control 20. En cuanto el elemento de sujeción 2 del dispositivo de medición 1 queda en reposo, se cierra el contacto  $n_0$  de la disposición de relé 21. Entretanto también se ha cerrado el contacto asociado de la instalación de control de sincronización 20. El acoplamiento 11 es conectado y acopla la placa giratoria 6 con el sistema de campo giratorio 10, el cual coincide en posición con el sistema de campo giratorio 8.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

La posición angular en la cual el dispositivo de sujeción 2 queda parada durante su marcha en inercia, es, según se sobreentiende, distinta en cada proceso de medición. No es necesario que la sujeción 2 del dispositivo de medición sea girada hasta una denominada "Posición cero", después de la marcha en inercia. El cuerpo a equilibrar

25.



- puede ser sacado más bien inmediatamente después de la detención del elemento de sujeción 2, con lo que se ahorra un tiempo considerable, ya que el proceso de rotación transcurre bastante despacio. Como sea que el cuerpo a equilibrar 3 no modifica su posición angular durante el transporte hacia el plato giratorio 6, y puesto que este último está situado sobre el eje eléctrico entre los sistemas de campo giratorio 8 y 10, en la misma posición angular en la que la sujeción 2 ha quedado inmóvil, el cuerpo de equilibrar 3, puede ser tratado pues, en el dispositivo de compensación o de marcaje 5, como si no hubiese sido sacado del elemento de sujeción 2. Esto significa, que con el accionamiento de la electrónica de medición 4, el cuerpo a equilibrar 3 es girado ahora, en forma conocida, de modo que su parte pesada queda situada bajo un útil apropiado, por ejemplo un taladro, o en un dispositivo de marcaje estacionario, o bien que su parte ligera queda en una posición, en la cual se le añade material para la compensación del desequilibrio o bien contrapesos.
20. Después de que los dos sistemas de campo giratorio han sido dispuestos en coincidencias de posiciones angulares, el acoplamiento 5 deja de actuar. Con ello el contacto del aparato de conexión del acoplamiento y de control 19, es abierto. En esta forma, el dispositivo de conexión 17 es accionado de nuevo, poniendo otra vez los contactos 13, 14, 15 y 16 en sus posiciones superiores. Con esto puede ser determinado por la electrónica 4, el desequilibrio del próximo cuerpo a equilibrar 3, fijado en el elemento de sujeción
- 5.
- 10.
- 15.
- 25.



ción 2.

En el procedimiento modificado, la rotación del plato giratorio 6, recae a través de un sistema asociado de campo giratorio.

5. El plato giratorio también queda quieto en aquella posición en la cual fué sacado el último cuerpo equilibrado.
3. Esta posición es conocida y puede ser alimentada a la electrónica de medición. Ahora, cuando a la electrónica de medición 4 se le comunica también la posición en que ha quedado parado el elemento de sujeción 2, después del
10. proceso de medición del siguiente cuerpo a equilibrar, de las posiciones angulares del elemento de sujeción 2 y del plato giratorio 6 puede formarse una diferencia o bien una suma. Cuando, ahora, el cuerpo a equilibrar es trasladado
15. mediante el dispositivo de transporte 7 al plato giratorio 6, entonces, éste resulta "falso" respecto de la mencionada diferencia o suma. Durante el proceso de giro, esta suma o diferencia debe ser disminuída o aumentada del ángulo de de equilibrio medido, según sea el sentido de giro en que son
20. medidos los ángulos, o bien según transcurra el proceso de rotación. Las adiciones son realizadas por la electrónica de medición. En construcciones mecánicas simplificadas pueden emplearse discos de contacto, los cuales pueden ser hechos girar en lugar de los esencialmente pesados elementos
25. de sujeción 2, o plato giratorio 6. Para la rotación pueden ser empleados sistemas de campo giratorio. Sin embargo también pueden unirse los árboles del elemento de sujeción 2 y del plato giratorio 6, con potenciómetros anulares y



sumar tensiones.

- . -

### N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención :

1. Procedimiento para el marcaje o eliminación del desequilibrio en un cuerpo a equilibrar, en el cual dicho cuerpo fijado en un elemento de sujeción de un dispositivo de medición, es hecho girar a una velocidad elevada con objeto de determinar su desequilibrio, y en el que el referido cuerpo, tras haberse terminado el proceso de medición, es transportado, conservando una posición angular determinada, a una mesa o placa giratoria de un dispositivo de marcaje o de compensación, con la cual es girado hasta la posición angular del desequilibrio, transmitida entretanto por el dispositivo de medición, caracterizado en que el cuerpo a equilibrar es sacado del dispositivo de medición, en aquella posición angular en la que el dispositivo de sujeción se ha parado casualmente durante la marcha en inercia del movimiento de rotación y que esta posición angular de marcha en inercia es transmitida, además del ángulo de medición, al dispositivo de marcaje o de compensación.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en que la placa giratoria del dispositivo de marcaje o de compensación, es desacoplada de su dispositivo de accionamiento asociado, y este último es puesto en coinci-



dencia de fase con el árbol del dispositivo de medida por medio de un eje eléctrico, siendo luego acoplada y hecha girar.

5. 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado en que la rotación de la placa giratoria del dispositivo de marcaje o compensación se realiza al final de la marcha en inercia del elemento de sujeción del dispositivo de medición.

10. 4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en que la placa giratoria del dispositivo de marcaje o de compensación permanece en aquella posición angular en la cual fué sacado el cuerpo a equilibrar precedente, o en otra posición angular favorable para la sujeción del cuerpo a equilibrar, y que se forma una suma o diferencia de esta posición angular y de la posición angular de marcha en inercia del elemento de sujeción del dispositivo de medición, así como del ángulo de desequilibrio medido, siendo el cuerpo a equilibrar, hecho girar sobre la mesa rotativa del dispositivo marcador o compensador, en correspondencia a esta suma o diferencia.

20. 5. Dispositivo para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado en que el elemento de sujeción del dispositivo de medición está unido rígidamente en rotación con un primer sistema de campo giratorio y en que está previsto un acoplamiento a través del cual la placa giratoria del dispositivo de marcaje o compensación puede ser acoplada rígidamente en rotación con un segundo sistema de campo giratorio, estando previsto además



un dispositivo de mando, el cual al final de la marcha de inercia del elemento de sujeción del dispositivo de medición une los dos sistemas de campo giratorio uno con otro y embraga el acoplamiento.

5. 6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado en que los dos sistemas de campo giratorio del dispositivo de mando están conectados en común a un eje eléctrico.

10. 7. Dispositivo según las reivindicaciones 5 y 6 caracterizado en que el dispositivo de mando contiene una instalación medidora de velocidades de giro agregada al elemento de sujeción del dispositivo de medición.

8. Procedimiento y dispositivo para el marcaje o eliminación del desequilibrio en un cuerpo a equilibrar.

15. La presente memoria consta de doce hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 3 de julio de 1968.

GEBR. HOEMANN K.G. MASCHINENFABRIK

p. a.

I. POEHL  
P. B.

16305/1

