

436755

Int. Cl. G 0 1 M

MEMORIA DESCRIPTIVA

de una Patente de Invención a nombre de :

CARL SCHENCK AG, de Nacionalidad alemana,

domiciliada en 61 Darmstadt, Landwehrs-

asse 55, (Alemania); por "PERFECCIONAMIENTOS RELATIVOS A MAQUINAS EQUILIBRADORAS AJUSTADAS SUBCRITICAMENTE".

-----

El invento se refiere a una máquina equilibradora ajustada subcríticamente para equilibrar un cuerpo de verificación, que gira con eje de rotación vertical, en dos planos con un bastidor que soporta los cojinetes del cuerpo de verificación y cuyos brazos verticales son elásticos y están unidos al bastidor de la máquina y con dos convertidores del valor de medición dispuestos fijamente en el bastidor.

En una conocida máquina equilibradora de este tipo (patente alemana 2 215 002) los dos brazos verticales del bastidor están formados por dos varillas elásticas que están unidas a una viga horizontal, rígida en lo posible, la cual soporta los cojinetes del cuerpo de verificación. Tanto un momento de desequilibrio como también una simple fuerza de desequilibrio

(desequilibrio estático) provocan una deformación de las varillas elásticas, pero no de la viga horizontal rígida, de modo que no es posible un ajuste separado del comportamiento de oscilación para un momento de desequilibrio y un desequilibrio estático. Para que el bastidor posea también en el plano propio, quiere decir en el plano transversal con referencia a la dirección de la medición, una rigidez suficiente, las varillas elásticas verticales tienen que ser relativamente rígidas. Puesto que la viga que une las varillas elásticas debe ser lo más rígida posible, todo el bastidor tiene que estar fabricado de piezas relativamente gruesas. El comportamiento elástico de esta máquina equilibradora no es isótropo, quiere decir que en el sitio de acoplamiento del receptor respectivo la rigidez de los elementos elásticos no es igual en direcciones de acción diferentes.

Por esto el invento tiene el objeto de perfeccionar una máquina equilibradora del tipo arriba indicado de tal manera que para los dos receptores de los valores de medición (momento de desequilibrio y equilibrio estático) se consiga un comportamiento de oscilación ampliamente isótropo.

De acuerdo con el invento se resuelve este problema porque el bastidor está configurado como arco en forma de U, cuya alma horizontal, que soporta los cojinetes del cuerpo de verificación, está estructurada como resorte de torsión, y porque los cojinetes del cuerpo de verificación están unidos a través de por lo menos dos resortes de flexión horizontales adicionales a los brazos del arco elástico. Por la elección del tamaño y de la disposición de los resortes de flexión horizontales se

puede influir en el comportamiento de oscilación, en particular la resonancia, bajo esfuerzos de flexión y esfuerzos de momentos de giro separadamente de tal manera que para ambos esfuerzos se obtienen valores de resonancia aproximadamente iguales. Sobre todo para el desequilibrio estático se puede conseguir una isotropía casi completa en el respectivo receptor del valor de medición, y también en el receptor del valor de medición para el momento de desequilibrio puede conseguirse una buena aproximación a la isotropía completa. También en dirección transversal, es decir en el plano del arco elástico, la resonancia por medio de los resortes de flexión horizontales se puede ajustar a una frecuencia deseada. Debido a la elección de la forma y disposición de los resortes de flexión horizontales se puede ajustar por lo tanto la resonancia en tres grados de libertad, pudiendo conseguirse además un apoyo aproximadamente isótropo del cojinete superior del husillo del cuerpo de verificación, quiere decir del cojinete que está situado más cerca del cuerpo de verificación.

En una forma de realización especialmente ventajosa del invento está previsto que los resortes de flexión horizontales están realizados como ballestas puestas de canto. El grueso de las ballestas influye en sentido lineal en la constante de los resortes de torsión, mientras la altura de las ballestas entra con la tercera potencia en la rigidez de los elementos elásticos en el plano del arco en forma de U. Debido a esto es posible una sintonización del comportamiento elástico en los distintos grados de libertad casi sin influencias recíprocas. También mediante la modificación de la distancia entre las ba-

llestas horizontales y el bastidor de la máquina se puede ajustar de un modo muy sencillo la rigidez en lo que se refiere al movimiento en el plano del arco.

5 De un modo conveniente los cojinetes del cuerpo de verificación están dispuestos debajo del alma del arco elástico y los resortes de flexión horizontales transcurren paralelamente y a distancia con referencia al alma del arco elástico. Especialmente ventajosa ha resultado ser una disposición en la que siempre dos pares de ballestas paralelas unen los cojinetes del cuerpo de verificación a los brazos del arco elástico. Debido a esto se consigue con poco dispendio de material una posibilidad de sintonización especialmente eficaz para el comportamiento elástico en los tres grados de libertad.

10

De manera ventajosa está previsto que los resortes de flexión estén realizados como dos pares de ballestas, que transcurren cada una desde un brazo al otro y que en su parte céntrica están unidos fijamente a los cojinetes del cuerpo de verificación. Debido a esto se reducen las sollicitaciones del sitio de fijación en el asiento del cuerpo de verificación.

15

En el desarrollo ulterior de la idea del invento está previsto que el alma del arco elástico sea una ballesta situada en un plano horizontal y que los brazos del arco elástico sean ballestas verticales, cuyos planos están situados verticalmente con referencia al plano del arco elástico en forma de U. Esta disposición de resortes, que en todas las direcciones ofrece la rigidez y la elasticidad necesarias es muy liviana y requiere solamente un dispendio del material relativamente pequeño, de modo que toda la máquina equilibradora se puede construir en

20

25

forma muy ligera. Por la elección de la altura y del ancho existe la posibilidad de realizar un ajuste deseado del comportamiento elástico de cada una de las ballestas en dos planos. Convenientemente los cojinetes del cuerpo de verificación tienen una carcasa rígida, en la que están fijados el alma del arco elástico y los resortes de flexión horizontales y a la que están acoplados los receptores de valores de medición fijados en el bastidor. Esta carcasa, a pesar de ser su rigidez satisfactoria, es muy liviana, y en ella pueden estar dispuestos además de los cojinetes para el husillo del cuerpo de verificación también el motor de accionamiento, de modo que no se necesita una transmisión de la impulsión desde el bastidor de la máquina a los cojinetes del cuerpo de verificación.

A continuación se explica el invento de un modo más detallado a base de un ejemplo de realización que está representado en los dibujos que muestran lo siguiente:

Fig. 1 en forma geométrica simplificada el alojamiento elástico del asiento del cuerpo de verificación en el bastidor de la máquina,

Fig. 2 una vista frontal de la máquina de acuerdo con el invento, fracturada en parte,

Fig. 3 una vista lateral de la máquina equilibradora, parcialmente en sección, y

Fig. 4 una vista desde arriba.

El cuerpo de verificación 1, por ejemplo la rueda de un vehículo, está dispuesto en un husillo 2 del cuerpo de verificación con eje de rotación vertical que dentro de una carcasa 3 esencialmente rectangular se apoya arriba y abajo en los cojinetes 4 y 5 (Fig. 3).

La carcasa 3 está fijada en un alma plana horizontal 6 de un arco elástico 7 en forma de U, el cual con los brazos 8, verticales y configurados también como ballestas, está fijado en el bastidor 9 de la máquina. El arco elástico 7 en forma de U puede ser de una sola pieza o puede estar soldado de varias piezas.

La caja 3 soporta a un motor 10 para la impulsión del cuerpo de verificación 1, el motor 10 está unido al husillo 2 del cuerpo de verificación a través de una correa 11. A la caja 3 están acoplados dos convertidores 13, 15 de los valores de medición, sirviendo el convertidor superior 15 para recoger el desequilibrio estático y el convertidor inferior 13 para recoger el par de desequilibrio.

Al extremo inferior de la carcasa 3, suspendida debajo de la ballesta horizontal 6, están unidas por soldadura o por atornillamiento dos ballestas 12, que están puestas de canto y que con sus extremos están unidas a los brazos verticales 8 del arco elástico 7, también por ejemplo mediante soldadura o atornillamiento. De un modo preferente la distancia entre las ballestas 12 y el bastidor 9 es mucho menor que entre aquél y el alma 6 del arco elástico.

El dimensionamiento del arco elástico 7 en forma de U y de las dos ballestas horizontales 12 se elige de tal manera que la resonancia tanto bajo sollicitación de resonancia como bajo sollicitación de momento de giro tenga en lo posible el mismo valor. Oscilaciones transversales o movimientos paralelos en el plano del arco elástico 7 en forma de U pueden ajustarse en su frecuencia de resonancia por la elección de la altura de las

ballestas puestas de canto 12, tal como esto se desea. Con esto se consigue que la resonancia del movimiento del husillo sea ajustable en tres grados de libertad, y además se consigue un apoyo casi isótropo del cojinete superior 4.

5                   Puesto que el husillo está apoyado en la carcasa 3, el motor 10 puede estar dispuesto en dicha carcasa en cualquier forma deseada, sin que esto influya en la exactitud de la medición. Es especialmente ventajoso que el motor esté dispuesto oscilando libremente junto con el husillo 2 del cuerpo de verificación y que las fuerzas que se necesitan para la impulsión no puedan influir en el resultado de la medición.

10

Para medir las fuerzas de desequilibrio se utilizan las deformaciones del dispositivo elástico en los tres grados de libertad. Estas deformaciones son recibidas por los convertidores 13 y 15 de los valores de medición, que recogen el movimiento relativo entre la carcasa 3 de apoyo del husillo y el bastidor 9 de la máquina. Los convertidores 13 y 15 de los valores de medición son soportados por una columna 16 fijada rígidamente en el bastidor 9 de la máquina.

15

20                   Bajo una sollicitación por un par de desequilibrio el alma horizontal 6 del arco elástico 7 en forma de U actúa como resorte de torsión. Debido a las ballestas 12 puestas de canto el eje de giro 14 (Fig. 1) en el caso de un par de desequilibrio puro está desplazado un poco debajo del alma 6 del arco y transcurre a la altura del receptor 15 de los valores de medición, el cual por lo tanto no reacciona un momento de desequilibrio y recoge solamente la desviación debida a un desequilibrio estático. El convertidor 13 de los valores de medición para el

25

momento de desequilibrio está dispuesto a la altura en la que la tangente de la línea de flexión en el extremo superior del dispositivo elástico cruza la línea central en el estado no desviado. En este sitio de acoplamiento el convertidor 13 de valores de medición no recoge desviaciones debidas a un equilibrio estático.

En el ejemplo de realización representado los planos de la ballesta que forma el alma 6 del arco y de las ballestas que forman los brazos verticales 8 del arco, están situados verticalmente con referencia al plano del arco elástico 7. La rigidez del arco 7 es de por sí en el plano del arco relativamente pequeña, pero se aumenta considerablemente por las dos ballestas 12 paralelas y puestas de pie, y puede ajustarse de un modo sencillo por la elección de la distancia entre las ballestas y el bastidor 9, para obtener también en esta dirección la frecuencia de resonancia deseada, de modo que se obtiene un apoyo isótropo del husillo 2 del cuerpo de verificación en el extremo superior de la carcasa 3.

También es posible que se unan varios arcos elásticos en forma de U para formar un paquete, o que los distintos elásticos en lugar de la forma plana dibujada tengan la forma de varillas redondas o de resortes huecos. De todas maneras se puede conseguir una estructuración muy liviana de la máquina con una rigidez satisfactoria en todas las direcciones deseadas.

La máquina equilibradora está rodeada de una carcasa cerrada, de la que solamente emerge el husillo 2 del cuerpo de verificación. Para proteger el cuerpo de verificación 1 colocado encima del husillo, están dispuestas en ambos lados de la carcasa

cerrada sendas vigas 17, en cada una de las cuales se apoya en forma virable un casquete de protección 18. Además está fijado al mismo tiempo un aparato equilibrador medidor 19 así como un recipiente 20 con varios compartimientos para los distintos pesos de compensación o para las herramientas necesarias. Previamente a la puesta en marcha de la máquina equilibradora el casquete de protección 18 es virado a la posición horizontal dibujada, con lo que se impide que partes proyectadas del cuerpo de verificación constituyan un peligro.

10

-- N O T A --

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

1. Perfeccionamientos relativos a máquinas equilibradoras ajustadas subcríticamente, para equilibrar un cuerpo de verificación, que gira con eje de rotación vertical, en dos planos con un bastidor que soporta los cojinetes del cuerpo de verificación y cuyos brazos verticales son elásticos y están unidos al bastidor de la máquina y con dos convertidores del valor de medición dispuestos fijamente en el bastidor, caracterizados porque el bastidor está configurado como arco en forma de U, cuya alma horizontal que soporta los cojinetes del cuerpo de verificación está configurada como resorte de torsión, y porque los cojinetes del cuerpo de verificación están unidos a través de por lo menos dos resortes de flexión adicionales horizontales a los brazos del arco elástico.

25

2. Perfeccionamientos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados porque los resortes de flexión horizontales están realizados como ballestas puestas de canto.

3. Perfeccionamientos, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los cojinetes para el cuerpo de verificación están dispuestos debajo del alma del arco elástico y porque los resortes de flexión horizontales transcurren paralelamente y a distancia con referencia al alma del arco elástico.

4. Perfeccionamientos, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque siempre dos pares de ballestas paralelas unen los cojinetes del cuerpo de verificación a los brazos del arco elástico.

5. Perfeccionamientos, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los resortes de flexión están realizados como dos pares de ballestas que transcurren desde un brazo al otro y en su zona céntrica están unidos fijamente a los cojinetes para el cuerpo de verificación.

6. Perfeccionamientos, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el alma del arco elástico es una ballesta situada en un plano horizontal y porque los brazos del arco elástico son ballestas verticales cuyo plano transcurre verticalmente con referencia al plano del arco elástico en forma de U.

7. Perfeccionamientos, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los cojinetes del cuerpo de verificación tienen una carcasa rígida en la que están fijados el alma del arco elástico y los resortes de flexión horizontales

y a la que están acoplados los convertidores de los valores de medición, los cuales convertidores están fijados en el bastidor.

B. PERFECCIONAMIENTOS RELATIVOS A MAQUINAS EQUILIBRADORAS AJUSTADAS SUBCRÍTICAMENTE.

5 Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 18 ABR 1975

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. S. S.', written over the typed date.

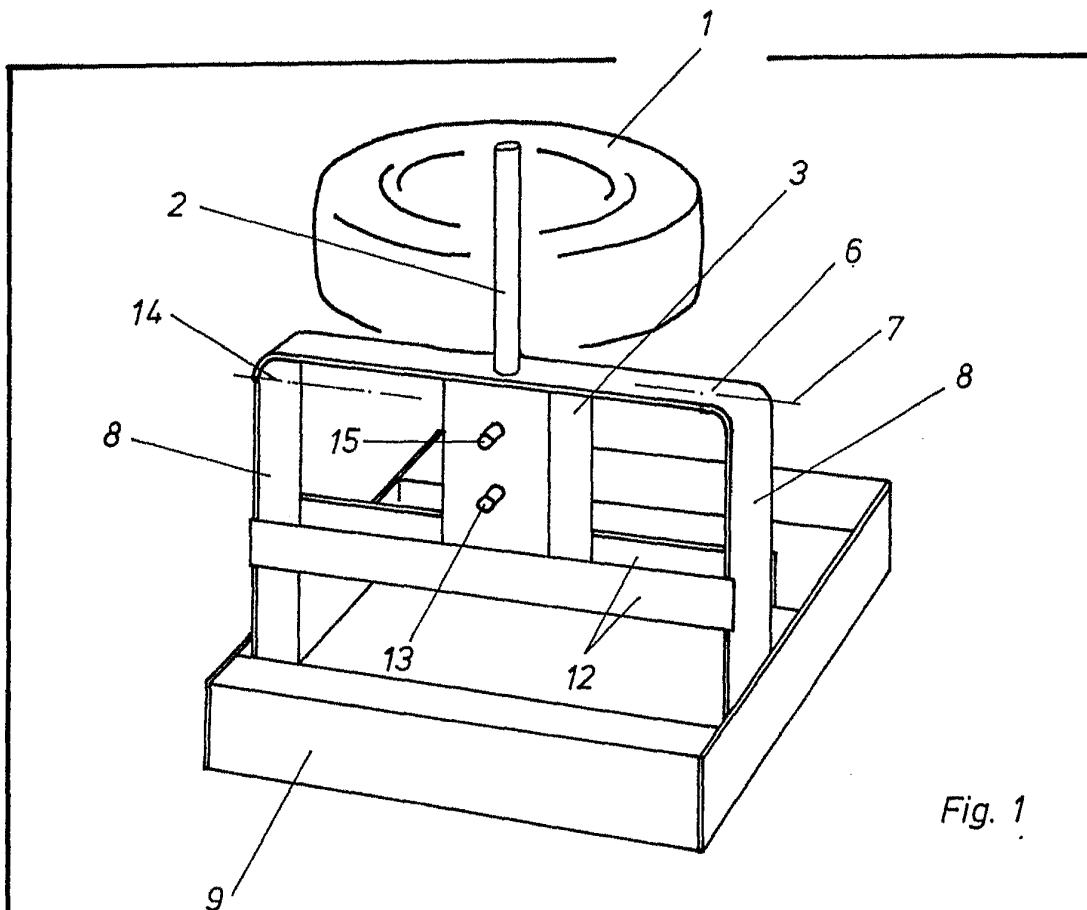


Fig. 1

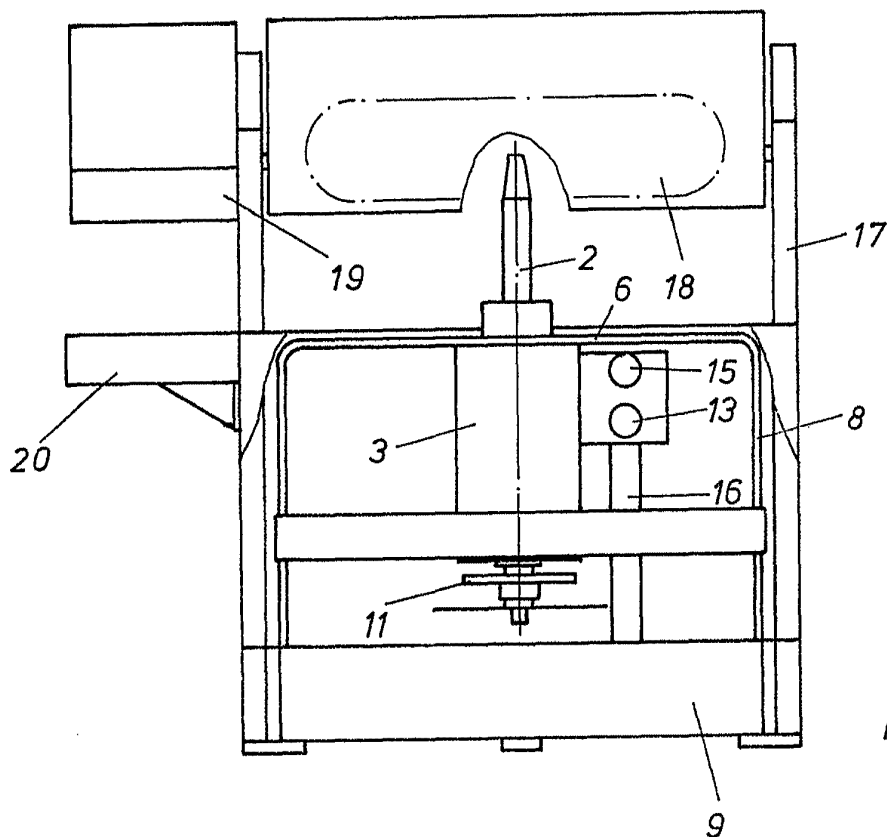


Fig. 2

Escala variable

Madrid 18 Abril 1.975

*J. J. J.*

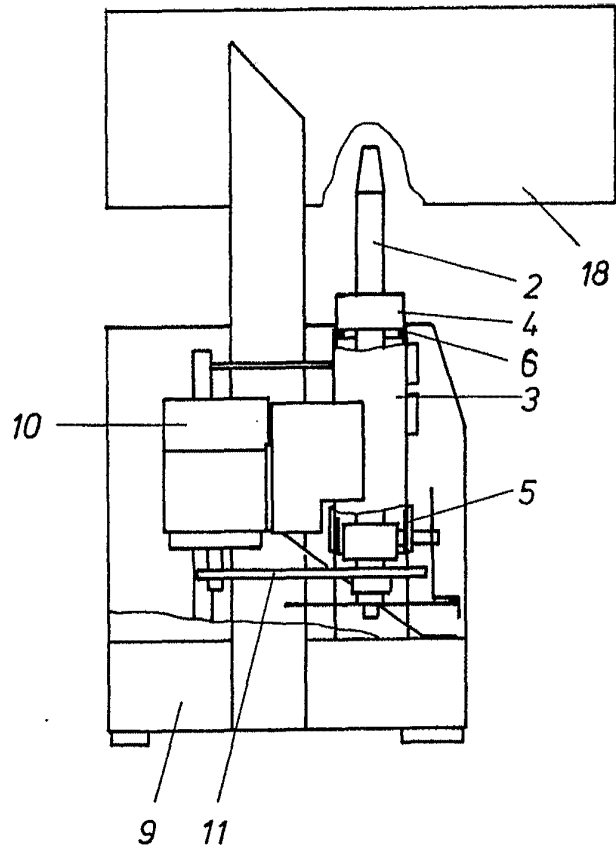


Fig. 3

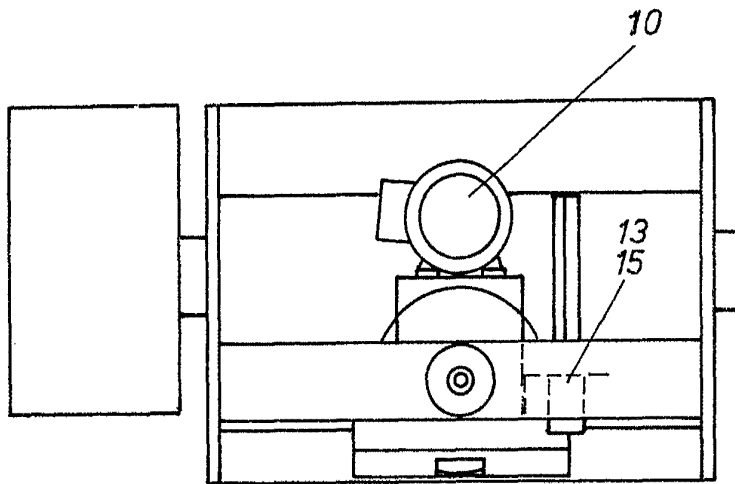


Fig. 4

Escala variable

Madrid 18 Abril 1.975