

172089

Carpeta n.º 2,459.

Expediente n.º 1

172089

**PATENTE DE INTRODUCCION**

a favor de

Dn. Jorge Brat Ohnstein, domiciliado en Barcelona,

5

por:

"Aparato para equilibrar estáticamente  
cuerpos giratorios y oscilantes".

-000c-



**Memoria descriptiva**

10

La técnica moderna, alcanzando cada día una mayor perfección, exige para mayores rendimientos, una construcción más escrupulosa a tenor de velocidades mayores y del aprovechamiento completo de materiales y tiempos.

15

Cuanta mayor velocidad tenga una máquina o motor, para determinada potencia, menos robustos han de ser sus órganos, pero a mayor velocidad más exigente se debe ser en su realización. Para que esta sea lo más perfecta posible han de cumplirse unos requisitos

20

de construcción y verificación indispensables, que no se exigían en épocas pasadas en las que las máquinas eran lentas, pesadas y rudimentarias.

Uno de los factores que más han de tenerse

en cuenta para evitar vibraciones y ruidos, así como de  
25 gastos innecesarios en los árboles, cojinetes, ruedas,  
bielas y demás piezas animadas de gran velocidad y en e-  
vitación de posibles accidentes, es el perfecto equili-  
brado de las piezas giratorias o simplemente oscilantes.

o En toda pieza en centro de gravedad des-  
30 plazado es un defecto en especial perjudicial y debe evi-  
tarse, tanto más cuanto más elevado es el número de revo-  
luciones o de oscilaciones.

Todo motor o máquina que requiera una mar-  
cha silenciosa, económica y segura en prolongado servicio,  
35 como turbinas, rotores de ventilador o de bombas centrífu-  
gas, motores de todas clases y toda la gama de máquinas  
rápidas, como las de trabajar madera, molinos, giriscosopos  
y otras, es necesario que las piezas giratorias o sometidas  
a oscilación tengan su centro de gravedad que coinci-  
40 da con su centro geométrico. Como que ello es imposible  
debido las imperfecciones del moldeo, de la disconformi-  
dad de la masa del material y de su maquinación, no hay  
otra solución que buscar el desplazamiento del centro de  
gravedad y compensarlo, quitando o poniendo material en  
45 el lugar preciso para anular los perniciosos efectos de  
tal desplazamiento.

Esta necesidad ya fué sentida años pasados  
y rudimentariamente satisfecha, pero como la técnica no  
era tan exigente, se remediaba el mal con aparatos simpli-  
50 tes que si bien el "ojo de buen cubero" dejó de imperar,  
se dejaba gran parte del conocimiento, del error y su co-  
rrección, a la apreciación personal que, si bien en cier-  
tos casos es apreciable, en la mayoría de ellos es comple-



172089

tamente arbitraria.

55

Todos los aparatos conocidos hasta ahora en España son solamente para el equilibrio estático aproximado y constan de reglas, railes, niveles y soportes ajustables que, dispuestos convenientemente, permiten observar el giro libre de una pieza. Esta es sometida a un impulso y se la deja hasta que recobre, por sí misma, la posición de reposo. Se anotan, marcándolas, las posiciones de reposo de repetidas pruebas. Si la posición de reposo es siempre la misma, es señal de que la pieza tiene su centro de gravedad en la línea vertical de su apoyo y más bajo que su centro de giro. Se procede a aligerar aproximadamente esta parte más pesada de la pieza o a cargar la opuesta, o sea la más ligera. Se repiten las pruebas y los tanteos hasta que sus posiciones de paro sean indistintamente en todas las posiciones.



60

Como puede comprenderse es una operación engorrosa, larga e imprecisa. Estando agravado tal procedimiento por la intervención del rozamiento de los apoyos, por la nivelación incorrecta del aparato y por los errores atribuidos al desplazamiento del centro de gravedad e imputables a asperezas y desgastes tanto de las superficies de apoyo de la pieza como de las del aparato.

70

Para corregir estos defectos y obtener un equilibrio perfecto, rápido y con el conocimiento de las cantidades de masa a añadir o a restar en los lugares convenientes, no existe otra máquina o aparato que las balanzas o básculas de equilibrio que se vienen construyendo en el extranjero, para cual máquina o aparato se solicita la presente patente de introducción.

80

Las balanzas o básculas de equilibraje de-  
85 ben considerarse como las más exactas disposiciones para  
un buen equilibrado estático y como base y fundamento del  
dinámico. Con ellas pueden determinarse de un modo preci-  
so y rápido las magnitudes de los desplazamientos de la  
masa medidas al grano y aún a sus fracciones, en el mismí-  
90 sino radio en que se hallen los desplazamiento y en el que  
debe hacerse la compensación. De esta manera es posible  
desplazar de milímetro en milímetro el centro de gravedad  
hasta que actúe sobre el mismo centro de giro o sobre el  
punto que sea necesario; por lo tanto esta balanza o bás-  
95 cula reemplaza con ventaja y por completo a las máquinas  
de equilibraje dinámico, en especial cuando se trata de  
cuerpos disocidales en los que los desequilibrios dinámi-  
cos remanentes están localizados muy próximamente. Las ba-  
lanzas o básculas para el equilibrado estático hacen posi-  
100 ble un trabajo muy rápido y seguro, sin que requieran ma-  
silla ni mordazas. El trabajo de equilibrar con estos apa-  
ratos, por su sencillez, está al alcance de cualquier obre-  
ro sin conocimientos especiales; es decir, son insustitui-  
bles para el equilibrado estático exacto de toda clase de  
105 piezas.



Como es lógico suponer, estos aparatos pue-  
den construirse especialmente para determinadas piezas o  
grupos de piezas, así como para una gran diversidad de e-  
llas de diferentes longitudes, diámetros, pesos, formas,  
110 etc., permitiendo equilibrar no sólo piezas giratorias si  
que también oscilantes y de ambos movimientos combinados,  
como bielas, manivelas, codos, palancas y demás.

Las variantes de una máquina a otra, según

sea grande o pequeña, especial o universal, no radican en  
115 el fundamento del procedimiento en que se basan y si sólo  
en las dimensiones y disposiciones de sujeción de la pie-  
za; por consiguiente, describiendo el fundamento o parte  
características del aparato que nos ocupa podrán introdu-  
cirse, en su construcción, cuantas variantes se tengan por  
120 convenientes que no afecten en su esencialidad.

De los aparatos o máquinas que nos ocupan  
los hay, tal como se ha indicado antes, de varias clases;  
entre los especiales existen los que la pieza viene suje-  
tada horizontalmente con su eje de trabajo vertical y sus  
125 ejes de simetría horizontales, como en ruedas de automóvil,  
volantes de grandes dimensiones, palancas con sólo dos e-  
jes de simetría, etc. En estos los brazos de palanca se han  
suprimido, ya que la misma pieza si tiene desplazamiento de  
su centro de gravedad o de simetría, actúa directamente so-  
130 bre el índice indicador.



Existen otros aparatos destinados a piezas  
que sólo tienen un eje de simetría, como bielas por ejem-  
plo; que para efectuar el equilibrado se procede por compa-  
ración con otra pieza modelo. Así cuando han de equilibrar  
135 se todas las bielas de un motor de dos o más cilindros, se  
procede primeramente al equilibrado de una de ellas con to-  
da escrupulosidad y, con ésta por modelo y con sólo unos  
pecos desplazamientos, se viene en conocimiento de las can-  
tidades a añadir o a quitar (en el punto preciso) de mate-  
140 rial para que todas las bielas actúen luego en el motor sin  
trepitaciones ni fatigas innecesarias para el cigüeñal y de  
más piezas afectadas.

No obstante lo que antecede, el proceso de

145 equilibrado en las máquinas de uno y otro tipo es el mismo, ya que todo se reduce a que el desplazamiento del centro de gravedad o del centro de simetría si éste precisa, actúe sobre un índice que nos marque el sitio del desplazamiento y su cuantía.



150 Al objeto de poder describir con todo detalle posible el aparato para equilibrar estáticamente cuerpos giratorios y oscilantes que constituye el objeto de la presente patente de introducción, en la hoja de dibujos adjunta se muestra, a título de ejemplo, una forma de realización práctica del mismo. La figura 1 es una vista en al-  
155 zado del aparato; la figura 2 es una vista en planta; la figura 3 muestra una punta-índice; las figuras 4 y 5 indican la forma del eje para el cuerpo a equilibrar y la manera como se dispone para su colocación en el aparato.

Tal como muestran las figuras, el aparato  
160 consta de una balanza o báscula -I, II, III, IV- (Figuras 1 y 2) con fiél, adaptada al fin a que se destina y dispuesta para alojar las piezas -a- que han de equilibrarse; dicha báscula o balanza está formada en realidad por dos brazos -I- y -II- unidos por travesaños -IV- y, en su brazo  
165 frontal lleva una regla -III- de equilibraje por pesas. Toda ella se apoya sobre una bancada -a- provista de dos columnas -b-, -c- e índices de referencia -d-, -e-.

La balanza o báscula, de dimensiones adecuadas al tamaño asignado a la máquina o aparato, se apoya  
170 sobre las columnas -b- y -c- de la bancada -a- mediante cuchillas y cuñas de acero duro y pulido, pudiendo fijarse en la posición horizontal mediante una palanca -h-, palanca que, a voluntad, retiene a la báscula o balanza en la

citada posición. La regla -III- tiene a uno de sus lados  
175 una graduación que nos fija la posición de un platillo de  
tara - f-, y en el otro lado una pesa -g- corredera para  
poder colocar el fiel -k- al cero de un sector graduado  
l-m; dicho fiel, por su parte baja, indica el desequili-  
brio por su inclinación y, por su parte superior, median-  
180 te un peso -o-, se puede graduar la sensibilidad del apa-  
rato.

En la columna frontal -b- de la bancada  
-a- es portadora de unos salientes -b<sub>1</sub>- cada uno de los  
cuales sujetan a un índice -d- ajustable en longitud y va-  
185 riación horizontal.



De la citada columna -b- y por su parte  
posterior sale un brazo que, a voluntad, puede alargarse,  
acortarse e inclinarse, llevando en su extremidad libre  
una punta-índice -n- (figuras 2 y 3) que sirve para mar-  
190 car la vertical que pasa por el centro de gravedad de la  
pieza en cada medición.

Las distintas piezas pueden solidarizarse  
en la báscula o balanza por los métodos corrientes y, al  
tratarse de piezas tales como poleas, volantes, discos y  
195 similares, provistas de un agujero central, la manera más  
práctica consiste en el empleo de un mandril (figura 4),  
ajustado forradamente en el agujero central de las piezas;  
dicho mandril se fija, por sus extremidades, en los cen-  
tros de los brazos -I- y -II- que constituyen la báscula  
200 doble.

Para cada aparato es conveniente un diáme-  
tro determinado en los extremos del mandril y, si el agu-  
jero central de la pieza a comprobar fuera menor que el di-

172089  
tado diámetro, se usa un mandril de menor diámetro, el  
205 necesario, pero sus extremos se aumentan de diámetro me-  
diante unos manguitos (figura 5).



La manera como se opera con el aparato,  
es como sigue:

Supongamos para mayor comprensión que de-  
210 be procederse al equilibrado de un volante, las operacio-  
nes a efectuar son:

a). Ajústase el mandril -x-y-z- (figura 4) en  
en interior del agujero central del volante, colocándose  
los manguitos o casquillos -x-w- en cada extremo del man-  
215 dril (figura 5) si el agujero del volante fuere menor que  
el diámetro exterior de los extremos del citado mandril.

b). Se sitúa el platillo de tara -f- a la lon-  
gitud del radio -r- que se ha de examinar (figuras 1 y 2).  
Se coloca la báscula o balanza con su fiel -k- a cero por  
220 medio de la pesa corredera -g-; colocada a cero se fija en  
dicha posición mediante la palanca -h-.

c). El volante -s- ajustado sobre el mandril y  
sin accionar a la palanca -h-, se fija el mandril por sus  
extremidades en los brazos de la báscula o palanca. Se si-  
225 túan los índices -d- y se fijan. La distancia -e- marcada  
en la figura 3 debe ser de unos cinco milímetros en los  
tamaños medianos y proporcionalmente mayor o menor en los  
tamaños mayores o menores. El fiel -k- no debe apartarse  
del cero o posición de equilibrio, corriendo la pesa -g-  
230 o el platillo de tara -f-.

Dispuesto el aparato tal como se ha indicado y  
colocado el volante según se ha manifestado, se procede a  
la determinación del centro de gravedad de la manera si-

172089

guiente:

235

1). Se libera a la palanca -h-, dejando así libre a la báscula o balanza para poder oscilar gracias al volante.

2). Se observa el sentido de oscilación del fiel -k- sobre la escala l-m del sector.

240

3). Si el fiel -k- se detiene en un punto situado a la izquierda -l- de la escala, nos indica que el centro de gravedad del volante se encuentra a la derecha y en este caso debe hacerse girar al volante en el sentido de las agujas de un reloj hasta que el fiel -k- marque de nue

245

vo el cero. Si el fiel -k- se desplaza hacia la derecha, se procede en orden inverso hasta conseguir que el fiel marque otra vez el cero.



250

4). Colocado de nuevo el fiel -k- en la posición cero, se actúa otra vez sobre la palanca -h- para retener de nuevo a la báscula o balanza.

5). En esta posición, el índice central -n- nos señala la vertical que pasa por el centro de gravedad, por debajo del eje del volante que se comprueba.

Para compensar el equilibrio se actúa como sigue:

255

a). Se hace girar el volante que se experimenta de un ángulo de 90° en el sentido de las agujas de un reloj, de manera que el centro de gravedad se encuentre a la izquierda de la cuchilla.

260

b). Se libera a la palanca -h- y con ella a todo el sistema.

c). Se cargan pesos en el platillo -f- hasta que el fiel -k- quede al cero de la escala. Este peso es el que falta y se añade al punto diametralmente opuesto al centro

172089

de gravedad hallado.

265 d). Debe tenerse siempre la precaución, al añ  
dir el peso adicional, de conservar exactamente el radio  
-r- medio e partir del eje geométrico del volante, según  
el cual ha sido ajustado el platillo -f-.

270 e). Si en vez de añadir pesos conviene quitar-  
lo, se hacen unos agujeros o taladros en el mismo radio  
del centro de gravedad. Para ello tónganse unas tablas que  
indiquen el peso que se quita de acuerdo con el material,  
diámetro y profundidad del taladro.

275 La verificación no es necesaria si se ha  
procedido escrupulosamente , pero si se desea, se hace co  
locando el volante nuevamente en el aparato (ya que para  
añadirle o quitarle peso, se habrá retirado de él) y se le  
hace girar 180°; luego se hace la comprobación, tal como  
se ha indicado antes.

280 Para obtener el grado de sensibilidad deseo  
do en la báscula o balanza, se corre la pesa -e- hacia arri  
be si se quiere mayor sensibilidad; por el contrario, baján  
dola, se obtendrá menor sensibilidad.



285 Con todo lo manifestado se comprende facil-  
mente la utilidad y necesidad del aparato que nos ocupa si  
se desean construir motores y máquinas de acuada y segura  
realización.

290 Con lo expuesto se comprende que serán sus-  
ceptibles de variación aquellos detalles de construcción  
del aparato que no influyan en su esencialidad, en su con-  
secuencia, podrá construirse con el material o materiales  
que se tengan por convenientes y a las dimensiones más apro  
piadas a las necesidades de cada caso, pudiendo adoptarse

cualquier medio para fijar la pieza a comprobar sobre la  
395 balanza o báscula que forma parte del aparato, así como  
cualquier medio para la fijación de los índices y demás  
partes móviles del aparato.



N O T A

Se reivindica como objeto de esta PATENTE  
300 TE DE INTRODUCCION, por espacio de los diez años marcados  
por la ley, la exclusiva de fabricación en España de:

1. Un aparato para equilibrar estáticamente  
cuerpos giratorios y oscilantes, que esencialmente se ca-  
305 racteriza por formar parte del mismo una balanza o báscu-  
la montada sobre unas columnas que forman parte del sóca-  
lo, siendo las citadas columnas portadoras de índices sus-  
ceptibles de marcar la vertical que pasa por el centro de  
gravedad del cuerpo a equilibrar y de fijar el punto del  
cuerpo a ensayar sobre el cual debe añadirse o quitarse  
310 material para conseguir su equilibrio, viniendo indicado  
el peso del material a añadir o a quitar por el equilibrio  
de la balanza o báscula.

2. El aparato para equilibrar estáticamente  
cuerpos giratorios y oscilantes, objeto de la reivindicación  
315 ción 1, que esencialmente se caracteriza en que la balan-  
za o báscula está constituida por dos brazos (I, II) unidos  
entre sí mediante dos travesaños (IV), apoyándose los  
brazos, por su punto medio y a través de cuchillas y su-  
has de acero duro y pulido, sobre un par de columnas (e,  
320 b) que forman parte del sócolo (a) del aparato, siendo el

citado balancín o balanza portadora, en su parte frontal, de una regla (III) de equilibraje, sobre la cual puede deslizarse una pesa (g) y un platillo de tara (f) para colocar el fiel (k) al cero de un sector graduado (l-m) que forma parte de una de las columnas (b), consiguiéndose graduar la sensibilidad de la balanza mediante el desplazamiento de un peso (e) colocado en la parte superior del citado fiel, pudiendo impedirse la oscilación de la balanza o báscula mediante una palanca (h) convenientemente dispuesta.



3. El aparato para equilibrar estáticamente cuerpos giratorios y oscilantes, objeto de las reivindicaciones 1 y 2, que esencialmente se caracteriza por haberse previsto en una de las columnas (b) un par de salientes (b<sub>1</sub>) cada uno de los cuales sujeta a un índice (d) ajustable en longitud y variación horizontal.

4. El aparato para equilibrar estáticamente cuerpos giratorios y oscilantes, objeto de las reivindicaciones 1 a 3, que esencialmente se caracteriza en que la columna frontal (b), por su parte posterior, es portadora de un brazo que, a voluntad, puede alargarse, acortarse o inclinarse, llevando en su extremidad libre una punta-índice (n) que sirve para marcar la vertical que pasa por el centro de gravedad de la pieza en cada medición.

5. El aparato para equilibrar estáticamente cuerpos giratorios y oscilantes, objeto de las reivindicaciones 1 a 4, que esencialmente se caracteriza por formar parte del mismo un mandril que, dispuesto apoyado o fijado por sus extremidades sobre los brazos de la balanza, sirve de soporte al volante, polea, disco u otra pieza con

172089

un agujero en su parte central, pudiendo llevarse a cabo la fijación del mandril sobre la balanza a través de maniguetas colocadas en sus extremidades, una vez el mandril ha pasado a través del agujero de la pieza a equilibrar.

355                    5. El aparato para equilibrar estáticamente cuerpos giratorios y oscilantes, objeto de las reivindicaciones 1 a 5, que esencialmente se caracteriza en que el peso del material a añadir o a quitar para el equilibrio del cuerpo que se ensaya viene determinado por el peso que debe colocarse en el platillo de tara (f), peso a añadir o a quitar en el punto diametralmente opuesto al centro de gravedad hallado o en el mismo centro de gravedad, estando fijado el radio por la distancia del citado platillo tara (f) al eje geométrico del cuerpo giratorio  
360  
365 que se ensaya.

7. Un "Aparato para equilibrar estáticamente cuerpos giratorios y oscilantes".

Barcelona, 22 de diciembre de 1945.

P. p.



72089

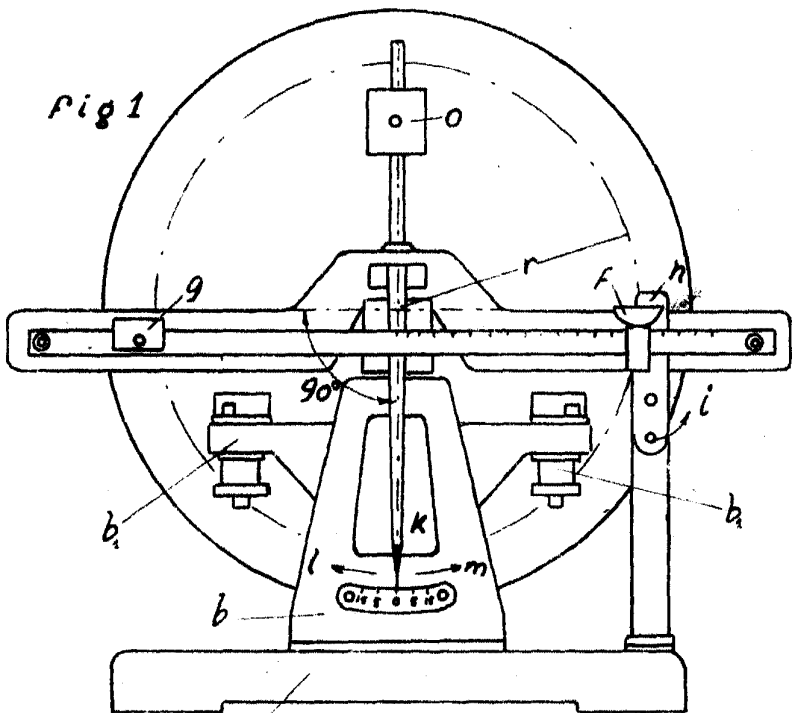


Fig 3

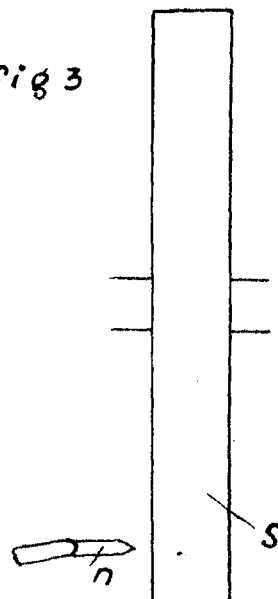


Fig 2

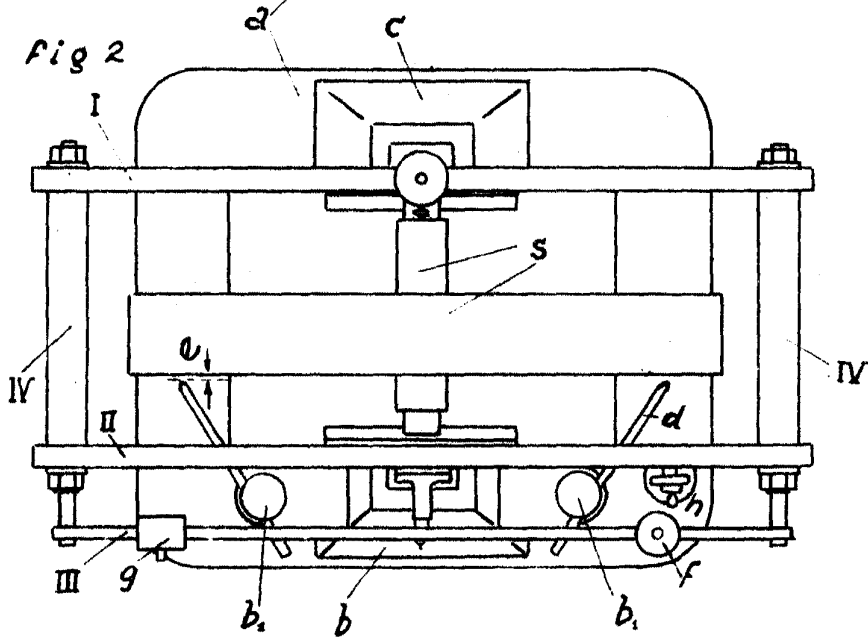


Fig 4

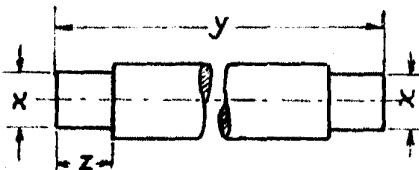


Fig 5

