

201804

P - 9643

Folio 9955 P - 72

BUENA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

201804



8 FEB. 1952

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de JOHN B. PIERCE FOUNDATION, entidad norteamericana, establecida en 40, West 40th Street, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América, por:

"UN METODO DE FABRICAR MUELLES DE DISCO DE  
SALTO".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Esta invención se refiere a muelles de salto y a procedimientos para fabricar muelles de salto que tienen características de calibración.

Generalmente, los muelles de salto que tienen una o dos posiciones de equilibrio pueden ser fabri-

5



201804

caños de piezas mono- o bimetálicas adecuadas por medio de cualquiera de varios procedimientos conocidos, y son adaptables en sus características de servicio para hacer frentes a una amplia variedad de usos. Los muelles de salto pueden ser fabricados, por ejemplo, con características tales como dos puntos de equilibrio que requieren fuerzas iguales para iniciar el salto, dos puntos de equilibrio que requieren fuerzas de salto desiguales, un punto de equilibrio que requiera una fuerza relativamente grande para saltar fuera de equilibrio y una fuerza ligera para mantener la posición inestable etc.

Los muelles de salto bimetálicos responden generalmente al calor, así que el calor causa una expansión diferente de los diferentes metales de los cuales están fabricados los muelles para desarrollar las fuerzas necesarias para provocar el salto instantáneo o la deformación del muelle a una temperatura dada. Tales unidades, en la construcción de retorno automático, se usan, por ejemplo, como componente fundamental en termostatos, y en la construcción de no-retorno automático, en interruptores de circuito. Los muelles monometálicos, por otra parte, se usan para estabilizar y perfeccionar de otra manera el funcionamiento de relés, de interruptores accionados a mano y similares, y dependen exclusivamente de fuerzas aplicadas exteriormente para su actuación.

En la fabricación de muelles de salto de los tipos arriba mencionados por procedimientos de la téo-

201804



nica anterior se ha visto que es difícil satisfacer valores de temperatura o valores de calibración de fuerza consistentemente pre-establecidos, y que entre cualquier serie dada de muelles fabricados por el mismo procedimiento, la calibración de un cierto porcentaje de las unidades puede exceder tolerancias razonables. Por otra parte, las técnicas modernas para conferir características de salto a los muelles pueden cargar o deformar ciertas partes del material del cual están fabricados los muelles de tal forma que sus vidas de trabajo útil son acortadas, por ejemplo, por fatiga prematura.

Uno de los objetos de esta invención es, por lo tanto, crear un nuevo procedimiento para fabricar muelles de salto de varios tipos, y que tienen varias características de servicio, con lo cual pueden ser consistentemente obtenidas tolerancias de calibración restringidas con series de producción altas o bajas.

Otro objeto de la invención es el de crear muelles de salto formados y cargados de modo que su vida en ciclos o de salto es alargada, manteniendo al mismo tiempo las características de calibración una buena estabilidad en toda esa vida.

Según esta invención, varias características de calibración pueden ser conferidas a muelles de salto sometiendo piezas en bruto adscuadas a una o más operaciones de matrizado, usando matrices de superficie curva, por cuyo proceso una parte comparativamente grande

201804



152

del material del cual es fabricado el muelle es comprimido y formado uniformemente, para distribuir de este modo los esfuerzos permanentes uniformemente por lo menos por toda una superficie del material del muelle. En ciertos casos, 5 el muelle puede ser trabajado de tal forma por una serie de operaciones de matrizado que puedan existir esfuerzos de tracción y de compresión, normalmente incompatibles, en proporciones pre-establecidas en cada superficie del muelle sin mutua anulación. Puede usarse el tratamiento térmico 10 conjuntamente con las operaciones de matrizado para modificar o para intensificar esfuerzos según pueda necesitarse para satisfacer tolerancias restringidas, o tratarse de otra manera el material de los muelles para estabilizar la calibración y mejorar las características de des- 15 gasto.

Las características de calibración conferidas a muelles fabricados según esta invención son funciones de un número relativamente grande de variables, incluyendo la configuración definitiva, las presiones de 20 formación según son aplicadas por los troqueles, los materiales usados, el tratamiento térmico, etc. todo ello según se establece en la descripción siguiente con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

la figura 1 representa una vista en planta de un muelle 25 de salto típico, y

la figura 2 representa una vista lateral en corte transversal de un muelle de salto monometálico dispuesto en una posición de equilibrio y un conjunto prefe-

201804



rido de montaje y accionamiento.

La figura 3 representa una vista lateral en corte transversal de un muelle de salto bimetalico y un conjunto de montaje preferido, y

5 la figura 4 representa una vista lateral, parcialmente en corte transversal de un conjunto tipico de troquel y prensa que puede ser usado en la fabricacion de muelles de salto segun la invencion descrita en esta memoria.

10 Los muelles de salto son fabricados segun la invencion a partir de piezas hechas de materiales tales como aleaciones de cobre al berilio, aceros para resortes u otros materiales duros elasticos adecuados.

Un muelle de salto representativo acabado en forma de disco perforado se designa con la cifra 10 en 15 las figuras 1 y 2 del dibujo. El disco 10 es monometalico, es decir, se compone de un solo material, e incluye una parte de borde 11 y una parte de cubo 12 unidas por cuatro brazos radiales 13. El cubo este formado con una abertura 12a que puede ser usada lo mismo en el conjunto de 20 montaje final para el disco, segun muestra la figura 2, como en el proceso de formacion segun la descripcion que sigue mas abajo.

25 Las caracteristicas geometricas de la pieza en bruto, tales como el contorno periferico, el numero y la longitud de los brazos, la anchura de las partes de borde y de cubo, el radio de curvatura, y asimismo los



201804

5 materiales de los cuales es fabricado el disco, pueden ser  
variadas en función de las características de calibración  
definitivas conferidas al disco. En términos generales, es-  
ta invención no se refiere a estas variables por el motivo  
de que el procedimiento y el producto que comprende la in-  
vención pueden ser ejecutados u obtenido usando piezas de  
una amplia variedad de formas y materiales. Es suficiente,  
para los fines de esta descripción, observar que la anchura  
del borde, la anchura de los brazos y el espesor del mate-  
10 rial estén en proporción directa con la fuerza de muelle o  
de salto, a igualdad de todos los demás factores, en tanto  
que la longitud de los brazos y el radio de la curvatura  
están en proporción inversa con la fuerza de salto.

Un montaje preferido para el disco consiste  
15 en una parte de parte anular fija 14, que tiene una ranura  
15 para recibir la periferia del disco. De esta forma, la  
parte central del disco puede ser forzada desde su posición  
de equilibrio estable, tal como mostramos por medio de lí-  
neas de trazo lleno en la figura 2, hacia una posición in-  
estable, o una segunda posición de equilibrio, tal como lo  
20 mostramos por medio de líneas de trazos, mediante la apli-  
cación de la fuerza de salto requerida en su centro. Una  
vez iniciado, el movimiento del disco entre estas posicio-  
nes es sumamente rápido y poderoso, y puede ser utilizado,  
25 por ejemplo, para controlar la apertura y el cierre de con-  
tactos eléctricos como en un relé o interruptor de salto  
(que no mostramos). Un brazo de lanzamiento 16 es asegurado



201804

a la parte central del disco 16 por un conjunto de torni-  
llo y tuerca 17 a través de la abertura central 12a. Pre-  
ferentemente, se permite que el disco tenga un movimiento  
libre limitado entre la superficie de aplicación al disco  
5 de la tuerca y el saliente opuesto del brazo lanzador, con  
el fin de que la parte central del disco pueda estar libre  
de fuerzas de sujeción, que pudieran afectar adversamente  
su calibración establecida. Alternativamente pueden mon-  
tarse muelles de salto por medio de anclaje de sus partes  
10 centrales a un montante de montaje adecuado, permitiendo  
que las partes del borde participen del movimiento de salto.

En la figura 3 mostramos un disco bimetáli-  
co 18 que consiste en dos discos laminares 19 y 20 de ma-  
teriales que poseen coeficientes de expansión diferentes,  
15 tales como de cobre al berilio y acero para resortes, por  
ejemplo, unidos entre sí, por ejemplo, por soldadura o re-  
machado. La operación del disco bimetálico es tal que al  
calentarse por el paso de una corriente eléctrica directa-  
mente a través del disco o por exposición al calor prece-  
dente de un manantial exterior, el disco salta a una se-  
20 gunda posición, denominada en adelante en esta memoria la  
posición "caliente". Las propiedades inherentes conie-  
ridas a discos bimetálicos pueden ser de tal índole, que  
vuelvan a la posición "fría" automáticamente dentro de  
25 una cierta gama de temperaturas, o bien pueden ser tales  
que permanezcan en la posición "caliente" hasta que sean  
vueltos a mano. Se comprenderá que la acción de muelles

**MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

**201804**



de salto bimetalicos es distinguible de la de la de lámi-  
nas bimetalicas convencionales por el hecho de que estas  
últimas se mueven de una posición a otra con velocidad re-  
lativamente lenta que es función de la rapidez del cambio  
5 de temperatura, mientras que los tipos de muelles de salto  
tienen tendencia a mantener una posición hasta que se al-  
canza una temperatura dada, momento en que el movimiento  
o salto tendrán lugar instantáneamente.

Un procedimiento preferido, según la inven-  
10 ción, para fabricar discos bien mono- o bien bimetalicos  
implica el uso de troqueles montados en una prensa adecua-  
da, cuyos elementos operativos se muestran en la figura 4,  
y que consisten en un troquel macho movable 21, que tiene  
una superficie de trabajo convexa esférica 21a y un tro-  
15 quel hembra o matriz estacionario 22, que tiene una super-  
ficie de trabajo cóncava esférica 22a. Una espiga de ali-  
neación 23 puede ser fijada en el centro del troquel hem-  
bra o matriz para extenderse hacia arriba en la dirección  
del movimiento del troquel, el cual está provisto de un  
20 taladro 24 para recibir la espiga. La prensa es preferen-  
tamente del tipo hidráulico, equipada con medios de control  
adecuados para gobernar las presiones de los troqueles  
dentro de límites restringidos.

Se coloca una pieza en bruto de disco en  
25 la prensa, con la abertura central 12a ajustada por enci-  
ma de la espiga de guía 23. Luego los troqueles son reuni-



B. 1952

## 201804

5 dos para comprimir el disco a una configuración cóncava permanente en una acción de torja en frío, la cual con- tiene tensiones de compresión permanentes a la superfi- cie cóncava de la misma y tensiones de tracción a la super- ficie convexa de la misma.

El diámetro de las caras esféricas de los troqueles es preferentemente tal que sea abarcado todo el disco de forma que sean aplicadas por toda su área presio- nes substancialmente uniformes.

10 Cuando se retira el disco de los troqueles tendrá, al haber habido una presión de formación adecuada, una posición de equilibrio en la configuración cóncava desde la cual surge de los troqueles. La fuerza necesaria para desplazar el disco de esta posición será función del radio de curvatura de los troqueles y de la presión utilizada en 15 la operación de estampado.

Las tensiones bloqueadas en el disco pueden ser modificadas después de la primera operación de forma- ción por medio de tratamiento térmico, que describiremos 20 más adelante, o por medio de una segunda operación de es- tampado. En el último caso se invierte el disco y se co- loca entre los mismos troqueles o entre otros, con su su- perficie convexa opuesta al troquel convexo o macho, y se reúnen los troqueles con el fin de comprimir el disco a una configuración cóncava en la dirección opuesta. 25

Como resultado de esta operación, cada superficie o película del disco habrá recibido tensiones



201804

de tracción y compresión permanentes que puedan existir en  
aquéllas sin anulación mútua completa. De esta manera, para  
obtener un disco de doble equilibrio equilibrado, el disco  
es sometido a una compresión en ambos lados, en los mismos  
5 o en equivalentes troqueles, aplicándose presiones de for-  
mación diferentes en las operaciones de estampado respecti-  
vas. Se requieran presiones de formación diferentes a causa  
de la anulación parcial de fuerzas bloqueadas en el disco  
por el primer golpe en los troqueles. De esta manera, con  
10 el fin de equilibrar las tensiones en cada una de las super-  
ficies del disco, la presión de formación en la segunda ope-  
ración tiene que ser reducida, como función de la anulación  
por la segunda operación de las tensiones conferidas por la  
primera operación.

15 Resulta por lo tanto, que para obtener una  
característica de doble equilibrio desequilibrado, el disco  
puede ser sometido a compresión en ambos lados en los mis-  
mos o en equivalentes troqueles, pero usándose las mismas  
presiones en cada una de las operaciones de estampado, de  
20 forma que se efectúa el desequilibrado en virtud de la anu-  
lación de algunas de las tensiones conferidas en la primera  
operación. Igualmente la característica del doble equilibrio  
desequilibrado puede ser conferida a un disco, sometiéndolo  
a una sola operación de estampado, es decir, a compresión  
25 en un lado solamente, pero a una presión relativamente alta.  
Una característica de equilibrio único puede obtenerse en  
un disco sometiéndolo a compresión en un solo lado y usando



201804

una presión de formación relativamente baja.

En virtud de las tensiones permanentes en cada superficie del disco pueden obtenerse en él dos posiciones de equilibrio estable, es decir, que el disco puede ser forzado a cualquiera de sus configuraciones cóncavas, y permanecerá en ella hasta que sea forzado a la posición opuesta. La fuerza necesaria para desplazar el disco entre sus posiciones de equilibrio será ahora función de la proporción de las fuerzas compresoras usadas en cada una de las dos operaciones de estampado y de la proporción de los radios de curvatura respectivos de los troqueles usados. De este modo es posible utilizar troqueles para la segunda operación, que tienen curvaturas que difieren de las de los troqueles usados en la primera operación, con el fin de variar las características de salto definitivas, conferidas a cualquier disco dado, siendo las fuerzas de salto conseguidas inversamente proporcionales a los radios de curvatura de las superficies de los troqueles.

Se comprenderá que los efectos de las operaciones de estampado son substancialmente los mismos si la pieza en bruto es monometálica o bimetálica, y que los procedimientos arriba mencionados pueden ser aplicados a cualquiera de los tipos de muelle de salto en general.

Puede usarse tratamiento térmico de cualquier clase conocida, tal como el calentamiento en horno, el calentamiento por inducción etc. como suplemento de las operaciones de estampado simple o múltiple, que hemos des-



201804

orito más arriba, para modificar las tensiones y por con-  
siguiente las características de calibración conferidas  
a cualquier disco dado. Generalmente, se usa tratamiento  
término para obtener un control más exacto de la calibra-  
ción definitiva, pero puede usarse además, con el fin de  
obtener fuerzas de calibración más elevadas en determina-  
dos muelles, para resaca el material de muelles para eli-  
minar tensiones de forja y mantener la calibración duran-  
te toda la vida del muelle, y para acrecentar el punto de  
fatiga del material. Sin embargo, los efectos de calenta-  
miento sobre muelles de salto monometálicos o bimetalicos  
son esencialmente diferentes y serán considerados sepa-  
radamente.

Durante el tratamiento térmico de muelles  
monometálicos tensados según los procedimientos arriba  
mencionados, una de las fuerzas positivas, es decir, aque-  
lla fuerza que tiende a resistir el movimiento de un mue-  
lle fuera de un estado dado de equilibrio se vuelve nega-  
tiva, es decir, aquella fuerza que tiende a mover un mue-  
lle a otra posición de equilibrio. De esta manera, un  
muelle que tiene características de doble equilibrio pue-  
de convertirse eventualmente en muelle de tipo de equi-  
librio sencillo. La transición de positivo a negativo es  
lenta, ya que es función de la temperatura y/o del tiempo  
de calentamiento y, por lo tanto, es posible obtener ca-  
racterísticas de calibración en cualquier punto intermedio  
por medio de un tratamiento térmico controlado.



1952

201304

Si un muelle de doble equilibrio es sometido a tratamiento térmico, tiende a convertirse en un muelle que tiene un punto único de equilibrio. En tal caso el punto único de equilibrio que queda, será aquél en el que el muelle es dispuesto durante el tratamiento térmico. En otras palabras, si un muelle de doble equilibrio es dispuesto en una configuración dada que manifiesta un solo punto de equilibrio y es sometido a un tratamiento térmico máximo, perderá su segundo punto de equilibrio, de forma que, aún cuando se puede hacerlo saltar a una segunda posición igual que antes, será inestable en la segunda posición y, en ausencia de fuerza continuada, volverá a su punto inicial de equilibrio.

Por otra parte, los muelles bimetalicos saltarán bajo la influencia del calor, eventualmente, a la posición caliente. Resulta por lo tanto, que es indiferente en qué posición los muelles bimetalicos son dispuestos inicialmente cuando son sometidos a tratamiento térmico, y en este sentido se diferencian de los muelles monometalicos.

El tratamiento térmico de muelles bimetalicos hace que se modifiquen las tensiones permanentes de tal manera que la diferencia de temperatura entre las calibraciones caliente y fria aumenta. De este modo, si una diferencia deseada no es obtenida en las operaciones de estampado, puede ser obtenida bien por operaciones de estampado ultteriores o bien por tratamiento térmico subsiguiente.

201804



te hasta que se obtenga la diferencia deseada.

Aun cuando la invención ha sido descrita en esta memoria por referencia a determinadas formas de ejecución preferidas de la misma, queda entendido que ciertas modificaciones evidentes en el procedimiento pueden hacerse sin apartarse del espíritu de la invención, cuyo alcance, por tanto, debe quedar determinado por las siguientes reivindicaciones.

- O - N O T A - O -

10 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTI años, son los siguientes:

1a - El método de fabricar un muelle de salto que consiste en comprimir una pieza en bruto inherentemente elástica entre troqueles curvos adaptados para trabajar toda la superficie de la pieza con lo cual la pieza es prensada a una configuración curva con fuerzas de compresión substancialmente compensadas aplicadas por toda el área de la pieza para conferir tensiones de compresión permanentes a la superficie cóncava y tensiones de tracción permanentes a la superficie convexa de la pieza.

2a - El método según se reivindica en el punto 1, en el cual la pieza elástica está en forma de cha-

201804



1952

pa.

3º. - El método según se reivindica en el punto 1, en el cual la curvatura de los troqueles es esférica con lo cual la pieza es prensada a curvatura esférica.

5

4º. - El método según se reivindica en el punto 1, en el cual el muelle es sometido a un tratamiento térmico subsiguientemente a la operación de estampado para modificar las tensiones permanentes en el mismo.

10

5º. - El método de fabricar un muelle de salto que consiste en comprimir una pieza en bruto inherentemente elástica entre troqueles curvos para fijar la pieza en una primera configuración curva dada, y someter la pieza trabajada una vez, a la acción compresora de troqueles curvos, en la cual la configuración curva de la pieza es substancialmente invertida, para conferir de este modo tensiones de compresión y tracción permanentes a cada superficie de la misma.

15

20

6º. - El método, según se reivindica en el punto 5, en el cual los radios de curvatura de los troqueles usados en las operaciones de prensado primera y segunda son diferentes.

7º. - El método según se reivindica en el punto 5, en el cual los troqueles están destinados a trabajar toda la superficie de la pieza.

25

8º. - El método según se reivindica en el punto 5, en el cual la pieza está en forma de chapa.

9º. - El método según se reivindica en el



punto 5, en el cual el muelle es sometido a un tratamiento térmico subsiguientemente a las operaciones de estampado para modificar las tensiones permanentes en el mismo.

5 10<sup>a</sup>. - El método de fabricar un muelle de salto que consiste en la laminación de dos miembros inherentemente elásticos que tienen coeficientes de expansión diferentes, con el fin de formar una pieza en bruto bimetalica, comprimir dicha pieza entre troqueles que tienen superficies de trabajo curvas para formar dicha pieza substancialmente en una configuración sustancialmente cóncava,  
10 estando dichos troqueles adaptados para comprimir sobre el muelle de salto por toda su área de trabajo.

11<sup>a</sup>. - El método según se reivindica en el punto 10, en el cual el muelle de salto es sometido a una  
15 segunda operación de estampado por medio de la cual el muelle es formado en una configuración cóncava en la dirección opuesta.

12<sup>a</sup>. - El método según se reivindica en el punto 10, en el cual los radios de curvatura de los troqueles en las operaciones primera y segunda son diferentes.  
20

13<sup>a</sup>. - El método según se reivindica en el punto 10, en el cual la pieza es sometida a tratamiento térmico subsiguientemente a la operación de estampado.

25 14<sup>a</sup>. - El método de fabricar un muelle de disco de salto que consiste en comprimir un disco en bruto de material de chapa elástico entre los componentes de



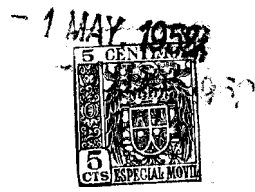
201804

troquel macho y hembra que tienen superficies de trabajo redondeadas para conferir una forma cóncava al disco, con lo cual la superficie convexa del disco recibe tensiones de tracción permanentes y la superficie cóncava recibe  
5 tensión de compresión permanentes, comprimir dicho disco, trabajado una vez, entre troqueles macho y hembra, que tienen superficies de trabajo redondeadas, con lo cual el disco recibe forma cóncava en la dirección opuesta para  
10 conferir tensiones de tracción a la superficie que inicialmente tiene tensiones de compresión y anulando una parte de dichas tensiones de compresión, y para conferir tensiones de compresión a la superficie que originalmente tiene tensiones de tracción y anulando una parte de las últimas, para producir de este modo un muelle de disco de salto,  
15 cada superficie del cual tiene a la vez tensiones de tracción y tensiones de compresión, conferidas permanentemente a las mismas, siendo dichas tensiones función de los radios de curvatura de los troqueles respectivos de las presiones usadas en la operación de estampado.

20 15º. - El método según se reivindica en el punto 14, en el cual el disco es sometido a tratamiento térmico subsiguiente a las operaciones de estampado para modificar las tensiones permanentes en el disco.

25 16º. - Un método de fabricar muelles de disco de salto.

Tal y como



201804

se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de diecisiete hojas y la presente, escritas por una sola cara.

Madrid, - 1 MAY. 1952

F. A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder

201804

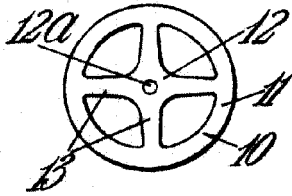


Fig. 1.

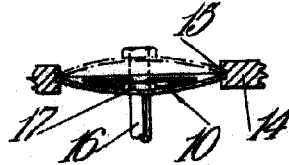


Fig. 2.

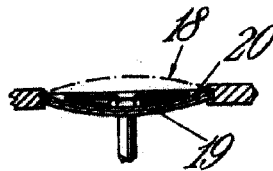


Fig. 3.

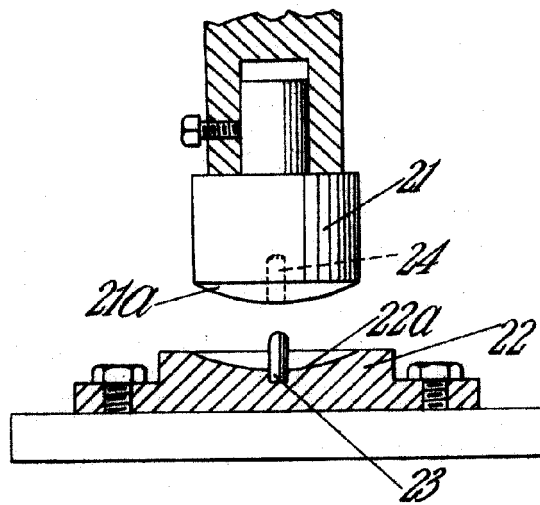


Fig. 4.

P. . .  
Attest: Clerk

*Erle*