



304370

MEMORIA DESCRIPTIVA
que se acompaña a la solicitud de una

.....PATENTE DE INVENCION.....

por VEINTE años en España, por "MEJORAS INTRO-
.....DUCIDAS EN RESORTES".....

a favor de

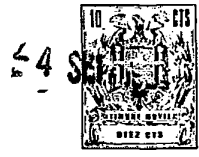
.....HUGHES TOOL COMPANY.....

domiciliado en 5425 Polk Avenue, Houston, TEXAS,.....

.....ESTADOS UNIDOS.....

PRIORIDAD: de la solicitud de patente estadounidense No. 317.276 del 18 de Octubre de 1963

INVENTORES: FRED HERBERT McELYA y ALBERT PIKE FARR,
ambos de nacionalidad estadounidense.



304370

5 La presente invención se refiere a una mejora en resortes
discoidales cónicos, denominados también resortes Belleville, parti-
cularmente aquellos que tienen una relación entre altura y espesor
tan elevada que resultan fáciles de invertir en ausencia de la presente
invención. Tales resortes en su forma más imple adoptan la configura-
ción de una cápsula cónica, y son útiles porque poseen elasticidad
axial, es decir, tendencia a resistir el aplastamiento. Una aplica-
ción típica es la de constituir un cierre hermético entre un par de
10 órganos relativamente rotativos, generalmente con caucho unido a las
porciones del resorte que hacen contacto con dichos órganos. De acuer-
do con la presente invención se proveen mejoras en dichos resortes
Belleville sencillos, y en resortes Belleville de secciones más com-
plicadas: por ejemplo, multioónicos; y también se proveen mejoras
en las aplicaciones de éstas y otras formas de resortes Belleville.

15 Los resortes Belleville se fabrican típicamente con chapas
delgadas de un metal elástico en una sola operación de estampado, en
la cual se corta una pieza anular de la chapa mediante un par de ci-
zallas circulares coaxiales, y el aro o arandela así formado, se con-
figura simultáneamente por medio de un par de matrices. El resorte que
20 se forma de esta manera, es axialmente compresible (se puede achatar)
y es posible achatarlo por lo menos en parte entre un par de superfi-
cies axialmente espaciadas dispuestas transversalmente con respecto
al eje geométrico del resorte. Los órganos que soportan el resorte de-
ben ejercer cierta fuerza sobre los bordes interno y externo del re-
25 sorto para mantenerlo comprimido, y la reacción del resorte contra di-
chos órganos se utiliza para formar contactos herméticos, retener un
órgano en contacto con otro elemento, etc..

20 Una dificultad que surge con dichos resortes Belleville quan-
do se forman partiendo de chapas delgadas, es la de que son relativa-
mente propensos a la inversión, es decir, que se invierten con "lo de



304370

5 adentro hacia afuera"cuando se oprime el borde superior hacia abajo o el borde inferior hacia arriba, o ambos, hasta que se invierte la pendiente del aro. El borde que estaba arriba, pasa a estar abajo, y viceversa. El resorte permanece en esa forma invertida hasta que se provoca una nueva inversión hacia su forma normal. Si bien la fuerza necesaria para enderezar el resorte es más pequeña que la fuerza necesaria para invertirlo, puede no disponerse fácilmente de la fuerza de reversión en un mecanismo armado, y mientras tanto puede perderse lubricante, desconectarse lo elementos conectados, etc..

10 El mecanismo, por el cual se invierte el resorte Belleville de un conjunto mecánico, no es siempre claro, especialmente si se toman precauciones para asegurar el correcto armado entre un par de superficies paralelas opuestas que son perpendiculares al eje del resorte. Algunas veces la inversión es provocada por una superficie adyacente de una porción saliente del mismo conjunto que ajuste con un

15 borde del resorte y lo aleja de la superficie paralela con la cual hace contacto. Aún en ausencia de esa conexión, la inversión puede tener lugar cuando se juntan rápidamente las superficies paralelas. Este fenómeno se ha observado en experimentos de laboratorio, que también indican la falta de inversión en el mismo resorte entre las mismas superficies si se aplica la carga lentamente. Pueden producirse resortes Belleville delgados en secciones transversales curvas, pero

20 solamente a un costo considerable. Ello es consecuencia del alto costo de las matrices de estampar, especialmente las destinadas a conformar metales relativamente duros, tales como los que se utilizan en este

25 caso. Las matrices provistas de superficies activas curvadas, deben realizarse en una rectificación siguiendo perfiles curvos, y en consecuencia son mucho más caras que las matrices que tienen solamente superficies conformadoras planas.

30 Es, por lo tanto, un objeto principal de la presente inven-



304370

ción proveer resortes Belleville delgados no invertibles, es decir, resortes que no permanecen en configuración invertida cuando se eliminan todas las fuerzas exteriores.

5

Otro objeto del invento es proveer métodos de tratamiento de resortes Belleville de poco espesor, que los vuelven no invertibles.

Un objeto adicional es proveer resortes Belleville relativamente baratos cuyos perfiles transversales no son los de cápsulas cónicas ni multicónicas.

10

Un objeto similar es proveer métodos de tratamiento de resortes Belleville invertibles y de poco espesor, cuya forma es de cápsulas cónicas o multicónicas, capaces de llevarlos a los perfiles deseados.

15

Son objetos relacionados proveer aros de cierre hermético y conjuntos de aro de cierre hermético que utilizan estos resortes Belleville no invertibles de poco espesor, y conjuntos de aros de cierre hermético que utilizan aros de cierre hermético contruídos con esos resortes Belleville o bien resortes Belleville más convencionales.

20

Brevemente, el método y los medios que permiten obtener estos objetos de acuerdo con la presente invención consisten en trabajar en frío por lo menos una parte de la superficie exterior del resorte Belleville, a saber, la superficie que mira hacia afuera con respecto al eje del resorte. Este trabajo o forjado en frío puede realizarse de diversos modos, tal como picando con chorro de perdigones, soplando con arena, soplando con pedregullo, o empleando otros métodos cualesquiera de forjado en frío. No se ha determinado el grado mínimo de ese forjado en frío para todos los resortes, pero los ejemplos que se indican a continuación muestran que no es extremadamente elevado.

25

30



304370

De acuerdo con la presente invención, se provee un resorte Belleville que no es invertible, dado que por lo menos parte de la superficie exterior del mismo se encuentra forjada o trabajada en frío.

5

Estos y otros objetos y ventajas de la presente invención se desprenden de la siguiente descripción detallada de la misma, que debe tomarse al solo título de ejemplo, considerada juntamente con los dibujos adjuntos, en los cuales:

10

Las figuras 1 y 2 son, respectivamente, vistas en planta y en corte de un resorte Belleville antes de forjarlo en frío de acuerdo con la presente invención, en su estado libre.

15

La figura 3 es un corte diametral axial aumentado por un costado del resorte de las figuras 1 y 2 de los dibujos que se acompañan, que muestra el resorte tanto en su posición libre como en su posición invertida.

20

La figura 4 es un corte semejante a la figura 2 del mismo resorte Belleville resultante de la presente invención, también en su estado libre.

25

La figura 5 muestra una aplicación del mismo resorte de las figuras anteriores entre un par de órganos relativamente rotativos.

La figura 6 es similar a la figura 5 de los dibujos que se acompañan ya que muestra un conjunto de piezas de máquina que incluye un resorte Belleville, pero difiere de la figura nombrada en último término porque utiliza un resorte cónico múltiple, con el objeto de evitar interferencia con un componente del conjunto.

30

La figura 7 ilustra varios grados en que puede acoparse el resorte de las figuras 1 a 5 de los dibujos que se acompañan al llevar a la práctica la presente invención.

La figura 8 ilustra lo mismo con respecto al resorte cónico múltiple de la figura 6 de los dibujos que se acompañan.



304370

La figura 9 ilustra una tercera realización del invento, que es en general de configuración opuesta a la que aparece en las figuras 6 y 8 de los dibujos que se acompañan.

5

La figura 10 ilustra una aplicación de un resorte Belleville como aro de cierre hermético, y

La figura 11 ilustra una aplicación ligeramente diferente de un resorte Belleville como aro de cierre hermético.

10

Las figuras 1 y 2 de los dibujos que se acompañan representan un resorte Belleville cónico o de "ángulo único" 1 antes del tratamiento de forjado en frío, de acuerdo con la presente invención, en el cual la pared cónica discoidal 2 define una abertura central 3, que tiene un eje longitudinal 4. En estas figuras, el resorte aparece en su condición libre.

15

La figura 3 de los dibujos que se acompañan muestra un lado del mismo resorte cortado en un plano que pasa por el eje 4 del resorte, indicando el número 2 la posición normal de la pared, y 2' la posición invertida. En la posición invertida, el resorte es de altura más reducida, tal como se aprecia evidentemente en la figura 3 de los dibujos que se acompañan.

20

El resorte de las figuras 1-3 de los dibujos que se acompañan, después de haberlo forjado en frío de acuerdo con la presente invención, aparece tal como se representa en la figura 4 de los dibujos que se acompañan. El resorte 1' ha sido forjado en frío sobre la superficie externa 5, y es evidente a primera vista que el efecto general es redondear el resorte o darle forma de taza, con lo cual se forma una pared redondeada 2'' partiendo de un elemento originalmente plano.

25

30

La reacción de la sección delgada es siempre de tal naturaleza que vuelve convexo el perfil de la superficie forjada 5, volviéndose correspondientemente cóncava la superficie 6 que no ha sido tra-



304370

5

bajada. El resorte se vuelve más fuerte en cuanto es preciso aplicar mayor fuerza axial para achatarlo parcial o totalmente. También debe aplicarse un momento flector más elevado para invertir el resorte, y el resultado sorprendente es que el resorte vuelve a su posición normal tan pronto como se elimina dicho momento flector.

10

El cambio provocado, que convierte un resorte invertible en resorte no invertible mediante el forjado en frío de su superficie exterior, no es consecuencia del cambio de forma de chato a acopado. Ello se ha verificado conformando resortes de igual forma que el ilustrado en la figura 4 de los dibujos que se acompañan mediante técnicas convencionales de estampado y forjado, y sin efectuar el forjado en frío. Aun cuando ambos tipos de resortes se formaron partiendo de chapas planas de dimensiones, composiciones y características idénticas, y ambos tenían las mismas dimensiones finales y conformación final de la figura 4 de los dibujos que se acompañan, el resorte formado solamente por estampado era invertible; mientras que no lo era el resorte trabajado o forjado en frío.

15

20

25

La figura 5 de los dibujos que se acompañan representa típicamente la aplicación del resorte Belleville de la figura 4 de los dibujos que se acompañan como retén de lubricante de un barreno convencional para roca 10. Tal como aparece en la figura, 11 es una porción de una pata de barreno, 12 un perno de apoyo integral con la pata 11 y que se extiende hacia abajo y hacia adentro en dirección del eje del barreno. Se encuentra montada una cuchilla cortante 13 rotativamente sobre el perno 12 por medio de cojinetes que incluyen un juego de rodillos 14, y la base chata 15 del cono 13 está distanciada de la superficie 16 de la pata de barreno por un espacio libre 17. La pata de barreno 11 incluye también una saliente central 18 que tiene una superficie periférica redondeada 19 que empalma suavemente con la superficie 16.

30



304370

5 El resorte 20 se encuentra parcialmente achatado en el espacio libre 17, ya que la cuchilla 13 se monta en la posición indicada deslizándole hacia su lugar sobre el perno 12, con los rodillos 14 colocados, estando indicada la posición libre del mismo resorte por el perfil punteado 20'. En la figura 5 de los dibujos que se acompañan, los símbolos M y G representan, respectivamente, el barro que se utiliza típicamente, como fluido de perforación, y el lubricante pesado que típicamente se encierra dentro de los cojinetes de un barreno para roca. Las finalidades principales del resorte 20 en este conjunto consisten en evitar la pérdida de lubricante G y excluir el material pedregoso del fluido M de los cojinetes, tanto antes de la perforación, es decir, la pérdida de manipulación, como durante el período inicial de funcionamiento del barreno, y es evidente que estos fines no se cumplen si el resorte 20 queda permanentemente invertido de manera de ocupar una posición tal como 20'. Un resorte invertible permanece en esa posición hasta que se vuelve a empujar para que adquiera configuración plana, mientras que el resorte no invertible vuelve a su posición normal tan pronto como dispone del espacio necesario, es decir, tan pronto como nada lo retiene en la posición invertida. El resorte 20 construido de acuerdo con la presente invención, por ejemplo, no queda en la posición 20'.

15 La figura 6 de los dibujos que se acompañan muestra el mismo tipo de conjunto utilizado para igual objeto que en la ilustración de la figura 5 de los dibujos mencionados, siendo la principal diferencia que las dimensiones o disposición relativa de los elementos del barreno exigen el uso de un resorte 25 ligeramente diferente, que también aparece punteado en su posición libre 25'. Este resorte tiene una ligera conicidad secundaria cerca de su borde interno para formar un resorte de "ángulo doble" que se conecta con las superficies 15 y 16 por sus bordes diagonalmente opuestos y no entra

4 SEP 1912



304370

en contacto con el rodillo 14. Se observará que un resorte de un solo ángulo que se extendiera entre los mismos puntos rascaría contra la arista achaflanada del rodillo 14.

5

Las figuras 7 y 8 de los dibujos que se acompañan presentan en forma exagerada el grado en que puede acoparse el resorte de ángulo único 20 y el resorte de ángulo doble 25 empleando grados diversos de forjado o trabajado en frío. Las posiciones indicadas por el perfil de trazos cortos 20^A y 25^A resultan de un forjado moderado; mientras que los perfiles de trazos largos 20^B y 25^B son consecuencia de un forjado fuerte. Debe observarse que la carga necesaria para comprimir uno cualquiera de los resortes aumenta al aumentar el forjado en frío, y que dicha carga puede volverse intolerablemente elevada para la aplicación que se considera. También vale la pena tomar nota del hecho de que cuando se ejecuta un forjado severo, el resorte se arquea hacia arriba de tal manera que el punto más alto deja de encontrarse en una arista, para hallarse entre las dos aristas 7 y 8. La altura total se reduce ligeramente, y el borde interno 7 cae cada vez más por debajo de su posición inicial. En el resorte de ángulo doble 25, la intersección 26 de las dos ramas 27 y 28 tiende a volverse indistinta cuando aumenta la intensidad del forjado.

10

15

20

25

30

La figura 9 de los dibujos que se acompañan ilustra un resorte Belleville de doble concidad 30, en el cual el órgano inicialmente formado tiene una rama interna 36 dispuesta en ángulo más grande con respecto a la normal al eje del resorte, que la rama exterior 35, contrariamente el resorte 25 de la figura 8 de los dibujos que se acompañan. Al llevar a la práctica la presente invención, el resorte se forja también en frío sobre su superficie exterior 33, produciendo el forjado moderado un resorte de contorno 30^A, que aparece con trazos cortos, mientras que la realización de un forjado severo modifica el perfil transversal tal como se aprecia en 30^B, que es un perfil

30



304370

5

10

15

20

25

30

dibujado en trazos largos. Debe observarse que este tipo de resorte tiene menos tendencia a tener su punto más alto desplazado hacia afuera con respecto al borde interno 31, aún cuando el forjado sea severo, y que con un forjado moderado, es posible mantener con facilidad el punto más alto en el borde interno 31. La utilidad especial del resorte de la figura 9 de los dibujos que se acompañan, se encuentra en aquellas aplicaciones en las cuales el grado de aplastamiento del resorte entre piezas metálicas del conjunto, es tal que el borde interno de cada uno de los resortes forjados en frío que acababan de describirse en relación con otras figuras de los dibujos que se acompañan se alejaría de la superficie de contacto transversal 16 a proteger; mientras que en la figura 9 de los dibujos que se acompañan, la realización correspondiente al resorte armado, tiene su rama interior 36 esencialmente paralela a dicha superficie.

La figura 10 de los dibujos que se acompañan ilustra el nuevo aro de cierre hermético 39, y el nuevo conjunto de cierre de acuerdo con la presente invención. En una realización preferida, la presente invención incluye un resorte Belleville 40 de poco espesor forjado en frío en su superficie externa 41 para aumentar su carga y volverlo no invertible, y que tiene un recubrimiento de caucho o material rozante similar por lo menos sobre las porciones de contacto de sus superficies interior y exterior 42 y 41 y el borde 43. Este aro de hermeticidad 39 ajusta de manera interferente en el borde 43 con respecto a una superficie sustancialmente cilíndrica de uno entre un par de órganos relativamente rotativos, que es la superficie 51 de la saliente 50 del dibujo, en su intersección con una superficie transversal del mismo órgano, que lleva la referencia 16 en los dibujos que se acompañan. El recubrimiento de caucho 45 del borde interior 43 se extiende hacia adentro lo suficiente para exigir compresión cuando el aro de estanqueidad se monta sobre la saliente, y ambos recu-



304370

brimientos de caucho 45 y 46 de las superficies de contacto interno y externo quedan también comprimidos cuando se aplasta parcialmente el aro entre las superficies opuestas 15 y 16.

5

Otra realización preferida del conjunto de cierre hermético de acuerdo con la presente invención se indica en la figura 11 de los dibujos que se acompañan. Esta realización utiliza un aro de cierre 58 que tiene un perfil transversal similar al aro de cierre 39, y el conjunto es el mismo que en la figura 10 de los dibujos que se acompañan con la excepción de que la saliente 60 está provista de una ranura 61 adyacente a su intersección con la superficie sellada 16, lo cual deja una cresta anular 62 en el extremo exterior de la saliente. Esta configuración da seguridad contra la tendencia del extremo interior del aro de estanqueidad a descender por la periferia de la saliente, condición que algunas veces inevitablemente presenta como consecuencia de la acumulación de virutas entre la superficie 16 y la superficie exterior del aro de estanqueidad, diferencias transitorias de presión, etc..

10

15

20

25

30

El resorte Belleville 59 del aro de estanqueidad 58 puede ser cualquiera de los tipos anteriormente descritos, o puede tener cualquier sección transversal conveniente adecuada para la aplicación que se contemple en particular. El resorte 59 y aro de estanqueidad 58 pueden ser idénticos al resorte 40 y aro de estanqueidad 39, pero debe destacarse que esta faceta de la presente invención no se limita a los aros de estanqueidad forjados en frío de la manera descrita más arriba. El resorte 59, por ejemplo, puede ser un órgano ondulado radialmente, o puede ser de una relación de altura a espesor tan elevada como para resultar no invertible por su propia forma, es decir, que puede tratarse de las realizaciones que se ilustran en la patente de invención estadounidense de Atkinson, Cline y Cunningham, concedida bajo el número 3.075.781.



Los resortes Belleville de acuerdo con la presente invención se pueden forjar en frío de manera de obtener la falta de invertibilidad deseada, empleando cierta variedad de métodos convencionales, tales como laminación, picado con chorro de perdigones, soplado con arena y soplado con guijarros o pedregullo. En el picado con chorro de perdigones, se dirige un chorro de perdigones, por ejemplo de 0,279 a 0,584 milímetro de diámetro, contra la superficie que se desea forjar, hasta obtener la intensidad deseada de forjado en frío. La intensidad del martilleo se puede determinar mediante el uso del calibre Almes y las tiras de ensayo Almen (véase "1.955 Handbook of the Society of Automotive Engineers, pp. 207-210" o "Metal Progress" vol. 66, No. 1-A, Julio 15 de 1.954, publicación de la American Society for Metals, pp. 104-108), técnica en la cual la superficie descubierta de una tira de ensayo plena se pica uniformemente con perdigones de la misma clase utilizados para trabajar la pieza en cuestión, y bajo las mismas condiciones de velocidad y dirección de los perdigones, impactos de perdigón por unidad de superficie, etc., y se mide la flecha del arco que forma la tira curva resultante. Una vez determinada la intensidad del martilleo para un resorte dado, puede especificarse en términos de intensidad Almen, que no es otra cosa que la flecha del arco de esa tira de ensayo.

Otra manera de especificar la intensidad del martilleo, consiste en hacerlo dando la fuerza necesaria para comprimir un resorte Belleville martillado hasta una altura fija. Este método se ha empleado para llevar a la práctica la presente invención con respecto a un resorte del tipo ilustrado en la figura 8 de los dibujos que se acompañan. Por ejemplo, se hicieron resortes de acero inoxidable templado, laminado en frío y recocido 301, con un espesor "t" de 0,305 milímetro, un diámetro exterior "O.D." de 79,37 milímetros, un diámetro interior "I.D." de 65,48 milímetros y una altura "h" de 1,65 milímetro, dimen-



siones todas anteriores al martilleo. El diámetro "D" del resorte en el cambio de ángulo, era de 70,10 milímetros, el ángulo "X" era de 17°, y el ángulo "Y" era de 5°40'. Tal como salían de la conformación, los resortes eran invertibles.

5

Este resorte juntamente con otros idénticos, se aseguró a una mesa de trabajo rotativa que los hacia girar bajo un chorro de perdigones procedente de un impulsor. Los perdigones del chorro eran de acero alto en carbono con una dureza Rockwell "C" de 45-50, siendo aproximadamente mitad de 0,406 milímetro de diámetro, y mitad de 0,279 milímetro de diámetro. Esta munición incidía contra la superficie del resorte en dirección aproximadamente normal con una velocidad de 61 metros por segundo. El martilleo prosiguió mientras se hacía girar el resorte bajo el chorro de perdigones hasta haber realizado aproximadamente un millón de impactos de munición contra toda la superficie. Dado que el área martillada era de 16,3 centímetros cuadrados, puede decirse que hay 61,3 x 10³ ó aproximadamente 60.000 impactos por centímetro cuadrado.

10

15

20

Este resorte era no invertible, y satisfacía también ciertas especificaciones basadas en gran parte en las dimensiones del espacio en el cual debe utilizarse y en la característica buscada de desviación bajo la acción de la carga. Era compresible hasta una altura de 0,889 milímetro con una carga axial de 22,7 kilogramos o más y la carga necesaria para comprimirlo hasta una altura 1,14 milímetro, no excedía de 29,5 kilogramos.

25

Bajo las mismas condiciones, un resorte idéntico se volvía no invertible después de recibir solamente 1/2 millón de impactos sobre toda la superficie, lo cual constituye aproximadamente el mínimo de martilleo que con seguridad permite evitar la invertibilidad. Además, se volvieron no invertibles otros cierres idénticos martillando solamente una fracción de la superficie exterior.

30

4 SEP



301070

5

10

15

20

25

30

En uno de estos, la rama exterior completa 28 (figura 8 de los dibujos que se acompañan) se martilló uniformemente con la misma intensidad de 60.000 impactos por centímetro cuadrado, mientras que en otro caso solamente se martilló con esa intensidad una faja anular de 3,18 milímetros de ancho de esa rama exterior, adyacentemente al borde exterior. En un tercer caso, la rama exterior 28 se martilló completa pero no uniformemente, partiendo de 60.000 impactos por centímetro cuadrado en el extremo exterior y disminuyendo hasta una intensidad menor en la intersección con la rama interna. Todos estos ejemplares, por supuesto, fueron así forjados en frío con la velocidad de munición, calibre de munición, etc., que acaban de mencionarse.

Se comprenderá que no existe intensidad máxima de martilleo para la no invertibilidad, y que ese máximo está determinado por otras características que se desea obtener en el resorte, tales como por ejemplo una determinada característica de desviación en función de la carga, perfil final, etc..

Los datos consignados específicamente más arriba, no son de aplicación general, ya que las intensidades de martilleo necesarias para obtener la no invertibilidad varían con la composición, historia metalúrgica previa, espesor, relación de altura a espesor, etc.. Para cualquier material y conjunto de dimensiones dados, debe efectuarse cierta cantidad de trabajo experimental para determinar la intensidad mínima de martilleo necesaria para volver al resorte no invertible, y la escala de intensidades que proporciona las deseadas dimensiones finales y características de desviación en función de la carga.

Debe observarse que el forjado en frío que acaba de describirse se realizó siempre sobre la superficie exterior de los resortes, es decir, la superficie que mira hacia arriba y hacia afuera con respecto al eje del resorte (o hacia abajo y hacia afuera en otras apli-



5

caciones). Para reconocer el efecto pleno de la presente invención, los inventores han aplicado también en el tratamiento de forjado en frío a la superficie interior de algunos resortes, y en otros casos a las superficies interna y externa. Los resortes martillados solamente en la superficie interna eran más fáciles de invertir que antes de martillarlos. Sorprendentemente, sin embargo, los resortes martillados en ambas superficies eran no invertibles. No se ha determinado la escala de intensidades relativas, pero esos resortes no son invertibles cuando las intensidades de martilleo son iguales, y no influye el hecho de martillar primero una u otra de las superficies.

10

15

Aunque se sabe desde hace largo tiempo que el forjado en frío del tipo empleado en la presente invención mejora la resistencia de las piezas de acero a la fatiga, se cree que es nuevo y sorprendente que pueda utilizarse el mismo tratamiento para conformar piezas metálicas de poco espesor, para hacerlas no invertibles o para lograr ambos resultados. Durante el desarrollo de la presente invención se hicieron muchos ensayos tendientes a vencer la invertibilidad de los resortes Belleville de poco espesor: variación de la composición, tratamiento térmico, forma, etc., pero fué imposible resolver el problema hasta desarrollar los métodos de forjado en frío de la presente invención.

20

25

30

Debe observarse que en los dibujos que se acompañan, todos los resortes y aros de hermeticidad aparecen con la superficie exterior hacia arriba, y debe mencionarse de paso que dicha superficie exterior puede tener una orientación dirigida hacia abajo, lo que por supuesto depende del conjunto en el cual se utiliza el elemento en cuestión. Similarmente, todos los aros de estanqueidad aparecen con uno de los recubrimientos de caucho extendiéndose sobre el borde interno y la porción adyacente de la superficie exterior, pero se cree que resulta evidente que ese caucho puede utilizarse sobre el borde



304370

5 exterior, o puede omitirse totalmente, siempre de acuerdo con las condiciones del conjunto. Dado que la superficie exterior de los resortes descritos en relación con los dibujos que se acompañan es por definición aquella que mira hacia afuera en la posición libre del resorte - tanto hacia arriba como hacia abajo - en los conjuntos del tipo de compresión ilustrados en los dibujos, el recubrimiento de caucho de la superficie exterior debe colocarse sobre la parte adyacente al borde interno, y similarmente el caucho de la superficie interna debe ser adyacente al borde exterior. Cuando el aro de estanqueidad debe utilizarse de manera "flotante", es decir, sin ajuste interferente con ninguna saliente u otro órgano que tenga superficie cilíndrica, no es esencial tener caucho en ningún borde, y lo mismo puede decirse cuando un borde del resorte mismo debe ajustar firmemente sobre una saliente. Cuando se utiliza ese ajuste interferente, puede realizarse con respecto a una saliente en el borde interno del aro de estanqueidad, tal como aparece en la figura 10 de los dibujos que se acompañan, o con respecto a una superficie cilíndrica tal como 52 en el rebajo del cono 13, y el recubrimiento de caucho debe extenderse sobre el borde de correspondiente, a excepción del ajuste interferente metal a metal que acaba de mencionarse. Cualquiera que sea el conjunto utilizado, es importante proveer un espacio libre 53 entre el borde opuesto al borde de ajuste interferente y toda superficie cilíndrica cercana, para evitar la dobladura del aro de estanqueidad.

10
15
20
25
30 Debe hacerse presente también que las superficies de los resortes que aquí se estudian no tienen necesariamente que ser paralelas entre sí, y que la presente invención es aplicable en general a todo resorte cuya superficie exterior sea parcialmente lisa, es decir, cónica. También, en los conjuntos de estanqueidad, no es necesario que las superficies de cierre sean paralelas entre sí, y una o ambas pueden ser algo oblicuas con respecto a la normal al eje del resorte, tal



3-4370

5 como en la figura 10 de los dibujos que se acompañan, siempre que -
 sean ambas superficies de revolución. En las reivindicaciones que se
 acompañan, la expresión "un par de superficies que se extienden en
 general radialmente", y expresiones similares, incluyen la amplitud
 de expresión que acaba de mencionarse.

10 Además es indudable que pueden llevarse a la práctica mu-
 chas realizaciones ampliamente diferentes de la presente invención pe-
 ro siempre y cuando sin apartarse de los principios fundamentales que
 se especifican claramente en las cláusulas reivindicatorias que si-
 guen a continuación:

- REIVINDICACIONES -

1. Mejoras introducidas en resortes del tipo "Belleville"
 caracterizadas porque el resorte no es invertible debido a que parte
 por lo menos de su superficie exterior está forjada en frío.

15 2. Mejoras introducidas en resortes del tipo "Belleville"
 según la reivindicación 1 caracterizadas porque la totalidad de la su-
 perficie exterior del resorte está forjada en frío.

20 3. Mejoras introducidas en resortes del tipo "Belleville"
 según las reivindicaciones 1 o 2 caracterizadas porque el forjado en
 frío se efectúa mediante picado con chorro de perdigones.

4. Mejoras introducidas en resortes del tipo "Belleville"
 según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizadas porque
 el resorte tiene forma cónica antes del forjado en frío.

25 5. Mejoras introducidas en resortes del tipo "Belleville"
 según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizadas porque
 el resorte tiene forma bi-cónica antes del forjado en frío.

6. Mejoras introducidas en resortes del tipo "Belleville"
 según la reivindicación 4 o 5, caracterizadas porque el forjado en -
 frío continua hasta que el cono o conos se arquean hacia afuera.

30 7. Mejoras introducidas en resortes del tipo "Belleville"



304370

según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizadas porque el resorte presenta un recubrimiento de caucho unido por lo menos a la porción de su superficie exterior adyacente a su borde interior y a la porción de su superficie interior adyacente a su borde exterior.

5

8. Mejoras introducidas en resortes del tipo "Belleville" caracterizadas porque dicho recubrimiento de caucho se extiende sobre uno de los bordes del resorte.

10

9. Mejoras introducidas en resortes del tipo "Belleville" según la reivindicación 7 caracterizadas porque el resorte perfeccionado forma parte de un conjunto de estanqueidad que comprende un par de órganos relativamente rotativos cada uno de los cuales tiene una superficie anular que se extiende en general radialmente opuesta a la superficie similar del otro órgano y distanciada de la misma para definir un espacio anular, estando dispuesto dicho resorte en dicho espacio y parcialmente aplastado entre dichas superficies opuestas y haciendo contacto de cierre hermético con las mismas.

15

20

10. Mejoras introducidas en resortes del tipo "Belleville" según la reivindicación 8, caracterizadas porque el resorte forma parte de un conjunto de estanqueidad que comprende un par de órganos relativamente rotativos cada uno de los cuales tiene una superficie anular que se extiende en general radialmente opuesta a la superficie similar del otro órgano y distanciada de la misma para definir un espacio anular, incluyendo uno de dichos órganos una porción que se extiende en general axialmente y que presenta una superficie generalmente cilíndrica en un extremo de dicho espacio, estando dispuesto dicho resorte en dicho espacio y parcialmente aplastado entre dichas superficies opuestas y haciendo contacto de cierre hermético con las mismas, haciendo también contacto de cierre hermético dicho recubrimiento de caucho con dicha superficie de forma general cilíndrica.

25

30



304370

5 11. Mejoras introducidas en resortes del tipo "Belleville" caracterizadas porque presentan un primer recubrimiento de caucho que se extiende sobre un borde y sobre la parte adyacente de una superficie y un segundo recubrimiento de caucho que se extiende sobre la parte de la otra superficie adyacente al otro borde, formando parte dicho resorte de un conjunto de estanqueidad que comprende un par de órganos relativamente rotativos dispuestos para definir un espacio anular existente entre un par de superficies metálicas opuestas y anulares que se extienden en general radialmente, uno en cada uno de dichos

10 órganos, presentando uno de dichos órganos una superficie general transversal de su superficie radial y concéntrica con la misma, teniendo dicha superficie transversal una acanaladura anular adyacente a su intersección con su superficie que se extiende radialmente para dejar una cresta anular, estando en contacto de cierre hermético la referida

15 primera parte de recubrimiento de caucho con una de las citadas superficies metálicas y estando en contacto la pared que define dicha acanaladura y dicha segunda parte de recubrimiento de caucho del citado resorte con la otra superficie metálica citada.

20 12. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN RESORTES".

25 Todo tal y conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de diecinueve páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 24 de Septiembre de 1.964

ALFONSO UNGRIA

P.P.



304370

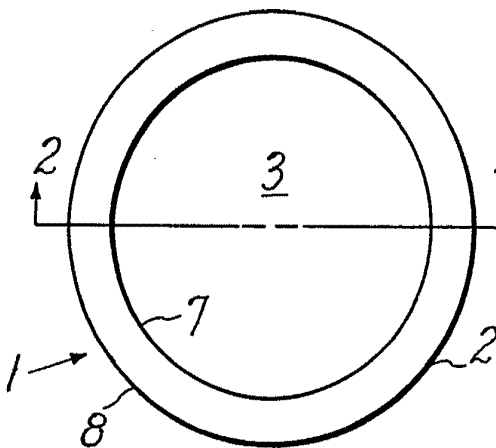


FIGURE 1

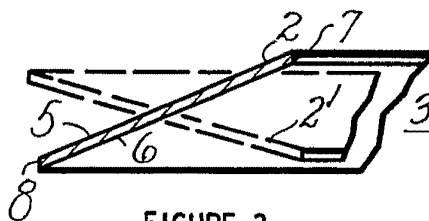


FIGURE 3

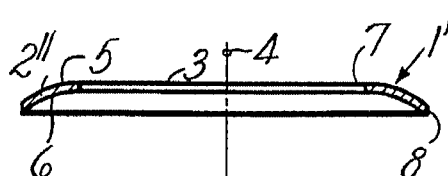


FIGURE 4

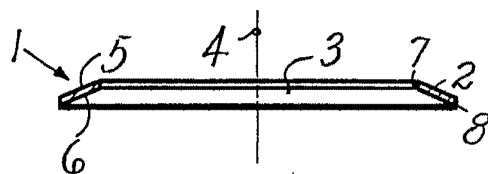


FIGURE 2

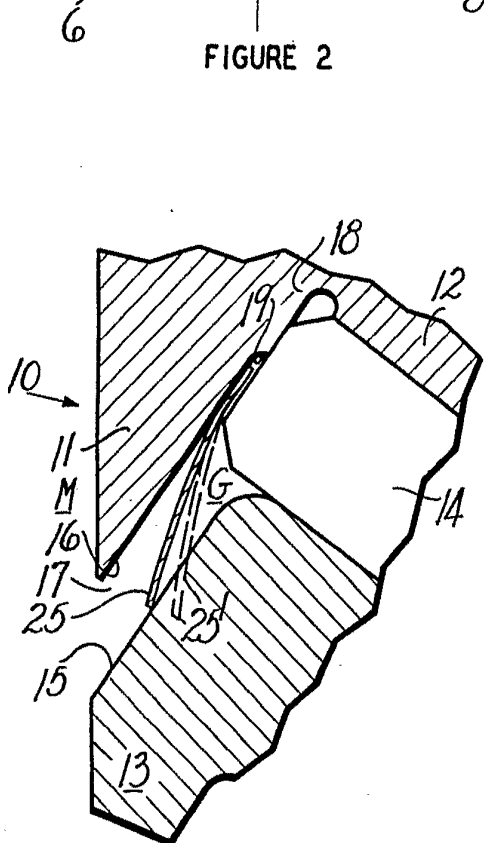


FIGURE 6

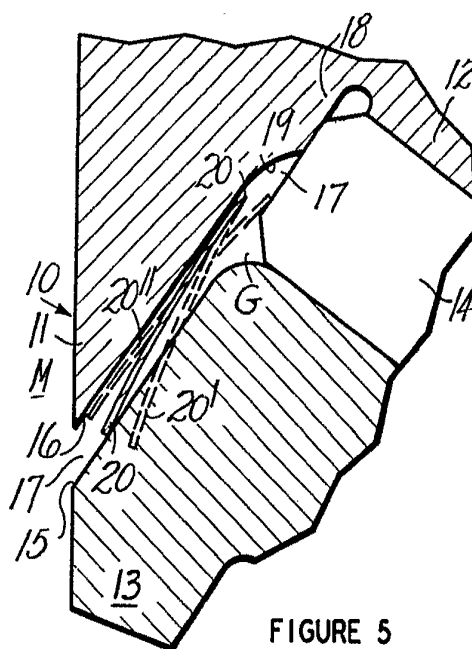


FIGURE 5

ESCALA VARIABLE

MADRID, 24 DE sobre, DE 1964.

ALFONSO UNGRÍA

Handwritten signature

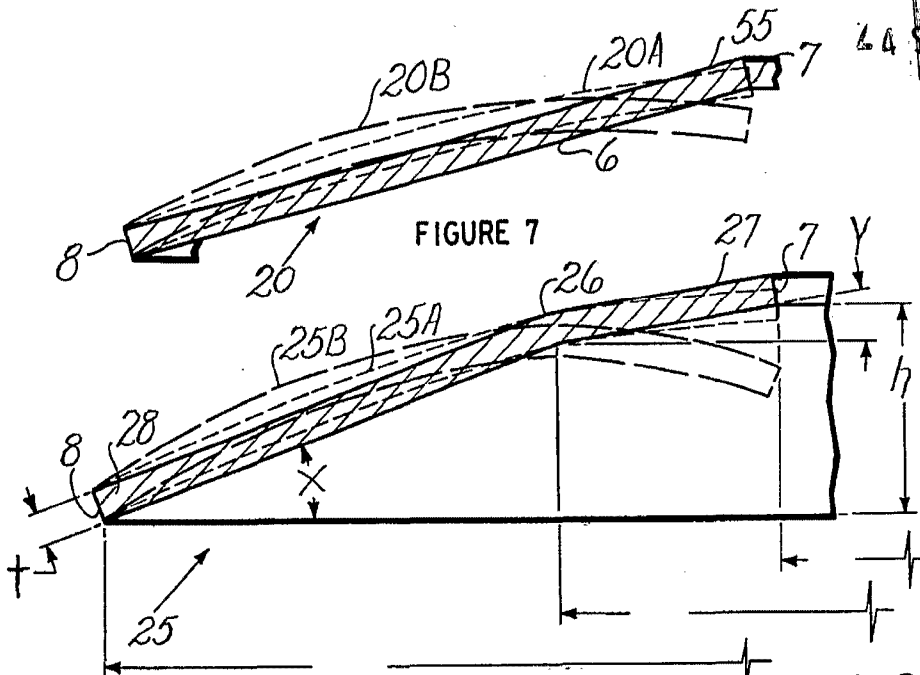


FIGURE 7

FIGURE 8

304370

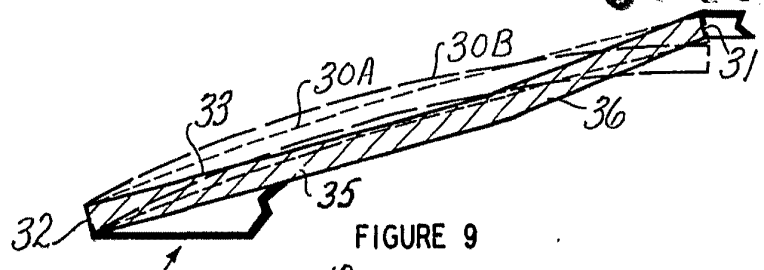


FIGURE 9

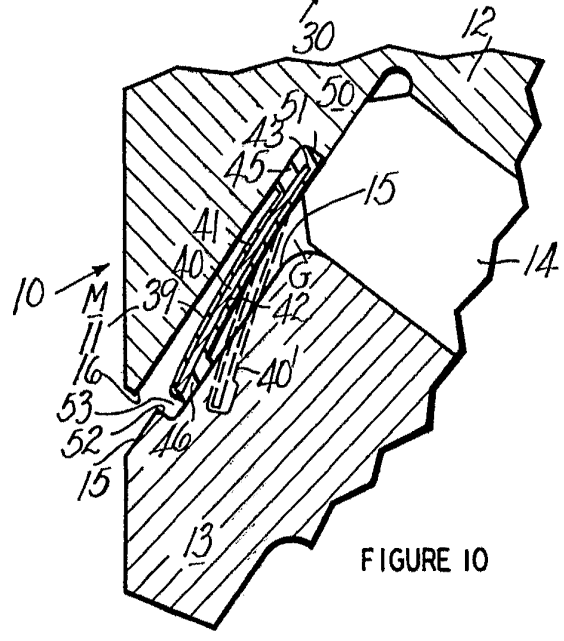


FIGURE 10

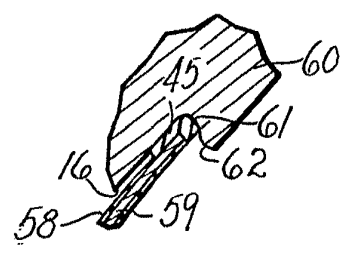


FIGURE 11

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 24 DE sept. DE 1964
 ALFONSO UNGRIA

r.p.