



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 381 255**

51 Int. Cl.:
F16F 1/06 (2006.01)
F16F 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05796530 .3**
96 Fecha de presentación : **01.09.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1800019**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2007**

54 Título: **Resorte de combinación de gran fuerza y largo recorrido.**

30 Prioridad: **07.09.2004 US 936213**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2012

73 Titular/es: **DANLY IEM L.L.C.**
One International Place
Boston, Massachusetts 02110, US

72 Inventor/es: **Chun, Victor, L.;**
Taylor, Brian, Lee;
Leibman, Alexander, B. y
Hajjar, Michael

74 Agente/Representante:
Miltenyi, Peter

ES 2 381 255 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 381 255 T3

DESCRIPCIÓN

Resorte de combinación de gran fuerza y largo recorrido.

5 Antecedentes de la invención

Esta invención se refiere a resortes y más particularmente a resortes de compresión mecánica como los usados para proporcionar una fuerza de retomo tal como en troqueles accionados por levas.

10 En las herramientas accionadas por levas instaladas en troqueles en prensas de conformado, se acciona un deslizador mediante el movimiento de la prensa para impulsar una herramienta usada para formar una característica en una pieza.

15 Uno o más resortes de retorno se comprimen según se hace avanzar la herramienta por una actuación de levas producida por el deslizador. Cuando las platinas de prensa se separan, el resorte o los resortes comprimidos actúan para retraer el deslizador.

20 En el conformado de metal, a veces se necesita una fuerza considerable para extraer una herramienta perforadora de la pieza, de manera que se requiere una gran fuerza de resorte de retorno al inicio del movimiento de retorno. Al mismo tiempo, se requiere un recorrido de deslizamiento sustancial. Los resortes en espiral muy duros tienen limitado el recorrido disponible para un espacio dado debido a la gruesa sección transversal requerida para desarrollar una constante de elasticidad alta.

25 Esta combinación requerida de largo recorrido y fuerzas de pico muy altas ha conducido al desarrollo y uso de resortes de "nitrógeno" en los que el nitrógeno comprimido se sella en una cámara, y se comprime adicionalmente mediante un pistón que tiene una varilla de proyección sometida a una carga, que crea un resorte de fluido.

Los resortes de nitrógeno pueden generar fuerzas considerables mientras que permiten un recorrido sustancial, y se usan ampliamente como resortes de retorno en unidades de levas de troquel.

30 Sin embargo, los resortes de nitrógeno tienen varias desventajas, incluyendo su alto coste inicial y su necesidad de reparaciones frecuentes, y el hecho de que no son posibles frecuencias de ciclo altas debido al excesivo calor que se forma.

35 Estos resortes de nitrógeno deben precargarse con nitrógeno a alta presión para tener una alta constante de elasticidad inicial.

Esta alta constante de elasticidad inicial crea una fuerza de choque alta cuando la unidad de leva se hace impactar por el impulsor de leva dado que existe una resistencia inicial relativamente alta al movimiento de leva provocada por la precarga del resorte de nitrógeno.

Estas desventajas de los resortes de nitrógeno conducen al desarrollo de un conjunto de resortes de fuerza variable descrito en la patente estadounidense n° 5.390.903, asignada al mismo cesionario que la presente solicitud.

45 El diseño dado a conocer en la patente estadounidense n.º 5.390.903 aloja resortes de durezas diferentes en carcasas telescópicas que se disponen para comprimir sucesivamente los resortes, que se encajan conjuntamente, permitiendo un amplio intervalo de movimientos con pequeñas fuerzas desarrolladas inicialmente y fuerzas muy altas desarrolladas al final de la carrera. Un conjunto de resortes Belleville se usa como resorte de constante alta.

50 La inclusión de carcasas mecanizadas y otros componentes hace que el dispositivo sea relativamente caro de fabricar, y no se adapta con facilidad a las diversas aplicaciones dado que las carcasas y otros componentes deben rediseñarse para cada aplicación. Además, los resortes Belleville usados no son adecuados para altas frecuencias de ciclo, dado que son habituales los fallos por fatiga cuando los resortes Belleville se someten a tal servicio.

55 Por este motivo, no ha habido hasta este momento ninguna disposición de resorte mecánico disponible que haya tenido éxito comercial como alternativa a los resortes de nitrógeno.

60 El objetivo de la presente invención es proporcionar una combinación de resorte mecánico que tenga un gran recorrido, con una constante de elasticidad inicial baja durante un intervalo inicial de compresión y que desarrolle una fuerza de resorte alta a través de un segundo intervalo de compresión más corto de la combinación de resorte.

El documento DE 738 791 C da a conocer un resorte según el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

65 El objetivo mencionado anteriormente y otros objetivos que resultarán evidentes tras leer la memoria descriptiva y las reivindicaciones siguientes se logran combinando dos resortes en una relación en serie extremo con extremo, teniendo cada resorte una constante de elasticidad sustancialmente diferente.

ES 2 381 255 T3

Un émbolo puede deslizarse dentro del resorte de menor constante cuando el resorte de menor constante se comprime por un reborde en el extremo superior del émbolo. El émbolo a su vez puede deslizarse sobre un vástago que se proyecta desde el otro extremo del resorte de combinación a través del resorte de mayor constante y se adentra en el émbolo. El vástago tiene un primer reborde fijado al mismo que hace tope con el extremo inferior del resorte de constante alta y un reborde intermedio sobre el resorte de mayor constante se sujeta contra el otro extremo del resorte de mayor constante asentándose sobre un apoyo en el vástago.

El émbolo se mueve para hacer tope con el segundo reborde sujeto contra el extremo superior del resorte de mayor constante tras una longitud de recorrido predeterminada, y a partir de entonces comienza a comprimir únicamente el resorte de mayor constante durante el resto de su carrera.

El resorte de mayor constante de elasticidad se precarga normalmente por el segundo reborde hasta un grado tal que no se curve por la presión ejercida por el resorte de menor constante y no se comprima adicionalmente, hasta que el émbolo se acopla con el reborde intermedio. Alternativamente, el resorte de mayor constante puede precargarse en una menor medida para permitir que se curve al mismo tiempo que el resorte de menor constante una vez se alcanza el nivel de precompresión de la constante de elasticidad más alta cuando se influye en una constante de elasticidad compuesta hasta que se produce el tope del émbolo contra el reborde intermedio, ya continuación se comprime el único resorte de mayor constante.

En una segunda realización, unos conjuntos de resortes separados que tienen cada uno un émbolo, vástago conector, y rebordes de precompresión se conectan conjuntamente extremo con extremo según un vástago de acoplamiento de ajuste por presión que se hace coincidir con diámetros interiores en rebordes adyacentes. Esto permite proporcionar fácilmente diferentes combinaciones de diversos resortes para adecuarse a las diferentes aplicaciones.

Descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de un resorte de combinación según la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección parcial del resorte de combinación mostrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección parcial del resorte de combinación mostrado en las figuras 1 y 2 con el émbolo dentro del resorte de menor constante movido para hacer tope con el reborde superior para crear a partir de entonces una compresión del resorte de mayor constante mediante el recorrido continuado del émbolo.

La figura 4 es una vista en sección parcial del resorte de combinación mostrado en las figuras 1-3 con ambos resortes completamente comprimidos.

La figura 5 es una vista en sección parcial de una variación del resorte de combinación mostrado en las figuras 1-4.

La figura 6 es una vista en sección parcial de otra variación del resorte de combinación mostrado en las figuras 1-4.

La figura 7 es una vista en sección parcial de un conjunto de troqueles que tiene un resorte de combinación según la presente invención instalado en el mismo.

La figura 8 es una vista en despiece ordenado en sección parcial de un ejemplo ilustrativo de un resorte de combinación.

La figura 9 es un diagrama que representa las características de fuerza-curvatura de un resorte de combinación habitual según la presente invención y para comparar una característica de un resorte de nitrógeno convencional.

La figura 10 es un diagrama de otra curva de fuerza-curvatura para una combinación de resorte que crea tres etapas de constantes de elasticidad efectivas.

Descripción detallada

En la siguiente descripción detallada, se empleará cierta terminología específica en pro de la claridad y una realización particular descrita según los requisitos de 35 USC 112, pero debe entenderse que no se pretende que sea limitativa y no debe interpretarse así ya que la invención puede adoptar muchas formas y variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Con referencia a los dibujos, y particularmente a las figuras 1-4, se muestra un resorte de combinación 10 según la presente invención, que incluye dos resortes de compresión alargados de constante diferente arrollados helicoidalmente en espiral 12 y 14 conectados entre sí extremo con extremo.

Cada resorte 12, 14 se mantiene comprimido entre los respectivos rebordes de extremo 16, 18 y un reborde intermedio común 20.

ES 2 381 255 T3

El reborde de extremo 16 se sujeta al reborde intermedio común 20 por un vástago de diámetro escalonado 22 que tiene una cabeza 24 que puede deslizarse dentro de un émbolo 26 conectado al reborde de extremo asociado 16.

5 El émbolo 26 tiene una abertura en su extremo inferior en la que encaja de manera deslizante una sección de mayor diámetro 28 del vástago 22, que permite al émbolo 26 deslizarse hacia abajo cuando se hace avanzar el reborde 16 para comprimir el resorte de menor constante 12 hasta que se mueve para hacer tope con la superficie superior del reborde intermedio 20.

10 La sección de menor diámetro 30 del vástago 22 se extiende a través de un orificio en el reborde intermedio 20 con un ajuste deslizante, que permite al reborde 20 moverse hacia abajo cuando se comprime el resorte de mayor constante 14.

15 La sección del vástago de menor diámetro 30 se extiende dentro del resorte de mayor constante 14 hasta el reborde de extremo 18, al que se fija por una soldadura de tapón. Esto evita que el reborde intermedio 20 se aleje, lo que permite una precompresión del resorte de mayor constante 14. El reborde de extremo 18 tiene un tapón piloto 32 que se extiende hasta el extremo inferior del resorte de mayor constante 14.

20 El resorte de combinación 10 se monta en una instalación de modo que los dos rebordes de extremo 16, 18 pueden comprimirse conjuntamente.

Los resortes de constantes diferentes pueden sustituirse fácilmente en la combinación para permitir alcanzar diferentes requisitos de resorte a un coste muy bajo, y proporcionar fácilmente diferentes ajustes de extremo según se requiera para una aplicación dada.

25 En la primera etapa de compresión, el resorte de menor constante 14 se comprime contra el reborde intermedio 20, mantenido en posición por la precompresión del resorte de mayor constante de elasticidad 14. Cuando el extremo inferior del émbolo 26 entra en contacto con el reborde intermedio 20, según se ve en la figura 3, tras recorrer una distancia X, este tope positivo evita la compresión adicional del resorte de menor constante 12, y a partir de entonces únicamente se produce la compresión del resorte de mayor constante 14 con la compresión continuada del resorte de combinación 10.

El émbolo 26 empuja el reborde intermedio 20 fuera del apoyo sobre el vástago de diámetro escalonado 22 como se ve en la figura 4 para iniciar la compresión del resorte de mayor constante 14.

35 La figura 9 muestra la curva de fuerza-curvatura para el resorte de combinación 10 de la presente invención. Si la precompresión del resorte de mayor constante 14 es lo suficientemente alta como para superar la fuerza pico que existe cuando la compresión del resorte de menor constante 12 cesa, entonces se obtienen dos segmentos diferentes 32A, 32B de la curva.

40 Una curva 34 de un resorte convencional de nitrógeno se muestra también como comparación.

En la figura 10, la compresión inicial del resorte de menor constante 12 está trazada en el segmento 36A.

45 Si la precompresión del resorte de constante alta 14 se regula para ser menor que en el ejemplo anterior de manera que la fuerza en el resorte de menor constante 12 sobrepase la fuerza del resorte de mayor constante en algún momento durante la compresión del resorte de menor constante 12, la curvatura del resorte de mayor constante comenzará en el punto X como se ve en la figura 10 con la curvatura del resorte de menor constante 12 continuando al mismo tiempo.

50 Por tanto, existe una constante de elasticidad compuesta menor desde el punto X al punto Y representada como el segmento 36B. El tope del émbolo 26 se produce en el punto Y.

A partir de entonces, la mayor constante de elasticidad del resorte 14 es la que controla, representada por el segmento 36C.

55 El resorte de combinación 10 puede rediseñarse fácilmente para otras aplicaciones, cambiando simplemente las dimensiones de las piezas físicas relativamente simples, es decir, el émbolo 26, el vástago 22A, y sustituyendo los diferentes resortes 12A, 14A como en el resorte de combinación 10A mostrado en la figura 5.

60 Una distancia de recorrido de émbolo diferente X_1 también puede regularse fácilmente. Puede proporcionarse una pequeña separación para eliminar cualquier precompresión del resorte de menor constante 12, si se desea.

Pueden incluirse diferentes características de extremo, como la característica de extremo piloto 32 mostrada en la figura 5.

65 Una característica piloto de este tipo 32 puede proporcionarse en un extremo y una extensión tubular 34 en el otro extremo en el resorte de combinación 10B mostrado en la figura 6.

ES 2 381 255 T3

La figura 7 muestra otra variación del resorte de combinación 10C según la invención instalada en una unidad de leva 40 adaptada para instalarse en una prensa (no mostrada). Tales unidades de leva 40 incluyen un impulsor 42 sobre una platina de prensa superior que activa por leva un cuerpo de herramienta 44 deslizable sobre una placa 46 montada sobre una platina de prensa inferior de manera bien conocida en la técnica.

5

El cuerpo 44 se mueve con respecto al impulsor 42 cuando la prensa se acciona cerrando el espacio 45.

Se crea una fuerza de extracción de retorno mediante un resorte de combinación 10C instalado en una cavidad 50 formada en el cuerpo de herramienta 44 que se extiende en la dirección de movimiento relativo entre el impulsor 42 y el cuerpo 44 de modo que este movimiento relativo comprimirá el resorte de combinación 10C.

10

El resorte de combinación 10C incluye un saliente 52 solidario con el reborde intermedio 20C que se extiende dentro del resorte de constante alta 14C, y un saliente 54 solidario con el reborde de extremo 18 que también se extiende dentro del resorte de constante alta 14C.

15

El resorte de combinación 10C está en buena parte confinado y sostenido dentro del diámetro interior 50. La parte que sobresale del resorte de constante baja 12C está sostenida internamente por el émbolo 26C, para eliminar toda tendencia a la deformación.

Un tapón desmontable 56 está roscado en el extremo inferior del diámetro interior 50 y junto con un anillo de retención 58, resiste la fuerza ejercida cuando el resorte de combinación 10C está completamente comprimido.

20

Otras disposiciones para proporcionar un cierre desmontable para el diámetro interior 50 se describen en la solicitud estadounidense en tramitación junto con la presente n.º 10/954.960, presentada el 24 de septiembre de 2004.

25

Con referencia a la figura 8, se muestran dos conjuntos de resortes individuales separados 60A, 60B que pueden conectarse fácilmente entre sí para formar un resorte de combinación según un ejemplo ilustrativo. Esto permite llevar a cabo convenientemente una amplia variedad de combinaciones de resorte.

En esta disposición, cada conjunto 60A, 60B sujeta un respectivo resorte en espiral de compresión 62A, 62B entre un par de rebordes de extremo 64A, 66A y 64B, 66B.

30

Cada reborde 64A, 64B, 66A, 66B tiene un refuerzo solidario 68A, 70A, 68B, 70B que se adentra en el resorte asociado 62A o 62B.

35

Un vástago con cabeza 72A, 72B se aloja en un diámetro interior en cada refuerzo 68A, 68B, 70A, 70B, la parte de cabeza 74A, 74B deslizable en el saliente exterior 70A, 70B. La parte de espiga 76A, 76B se conecta por soldadura en el saliente opuesto 70A, 68B. Esto inmoviliza los resortes 62A, 62B entre los pares asociados de rebordes 64A, 66A y 64B, 66B.

40

Por tanto, los rebordes alejados exteriores 64A, 64B pueden chocar libremente para comprimir los resortes 62A, 62B respectivamente a la distancia permitida por el espaciamiento A, B.

Cada conjunto de resortes 60A, 60B puede conectarse fácilmente mediante un vástago de acople 76 ajustado a presión en los orificios escariados 78A, 78B en rebordes adyacentes 66A, 64B.

45

Por tanto, pueden inventariarse y combinarse varios conjuntos de resorte en cualquier combinación adecuada a una aplicación particular.

Pilotos opcionales 80A, 80B pueden ajustarse a presión en las bases de los rebordes opuestos 64A y 66B.

50

Los resortes de uretano u otros resortes de compresión pueden ser importantes para los resortes en espiral mostrados, aunque se prefieren los resortes en espiral.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Resorte de combinación (10) que comprende:

5 un primer resorte (12);

un segundo resorte (14) que tiene una constante de elasticidad diferente de la de dicho primer resorte;

10 un émbolo (26) asociado a dicho primer resorte y que se adentra en dicho primer resorte hacia un elemento de reborde intermedio (20);

caracterizado porque

15 dicho émbolo tiene un vástago (22) en su interior que se extiende a través de una abertura en un primer extremo de dicho émbolo y a través de una abertura en dicho elemento de reborde intermedio;

dicho resortes primero y segundo están dispuestos extremo con extremo con dicho elemento de reborde intermedio (20) acoplando los extremos yuxtapuestos de dichos resortes primero y segundo;

20 dicho primer extremo del émbolo está configurado para moverse para hacer tope con dicho elemento de reborde intermedio de modo que dicho émbolo no pueda ir más allá de dicho elemento de reborde intermedio;

25 dicho émbolo (26) tiene una distancia de recorrido predeterminada y a partir de entonces con un movimiento adicional puede comprimir dicho segundo resorte;

un segundo extremo de dicho émbolo está configurado para comprimir dicho primer resorte hacia dicho elemento de reborde intermedio cuando se aplica una fuerza a dicho émbolo;

30 y en el que dicho vástago (22) tiene al menos una primer sección (28) y una segunda sección (30), teniendo dicha primer sección un diámetro que impide que dicha primera sección pase a través de dicho elemento de reborde intermedio, y teniendo dicha segunda sección un diámetro que permite que dicha segunda sección pase a través de dicho primer extremo de dicho émbolo y a través de dicho reborde intermedio.

35 2. Resorte de combinación según la reivindicación 1, que comprende además un primer reborde de extremo (16) dispuesto en un extremo de dicho primer resorte opuesto a un extremo de elemento de reborde intermedio de dicho primer resorte.

40 3. Resorte de combinación según la reivindicación 2, que comprende además un segundo reborde de extremo (18) dispuesto en un extremo de dicho segundo resorte opuesto a un extremo de elemento de reborde intermedio de dicho segundo resorte.

45 4. Resorte de combinación según la reivindicación 1, en el que la fuerza de dicho segundo resorte sobrepasa la fuerza de dicho primer resorte en algún punto durante la compresión del segundo resorte.

50 5. Resorte de combinación según la reivindicación 1, en el que la fuerza de dicho segundo resorte nunca sobrepasa la fuerza de dicho primer resorte durante la compresión del segundo resorte de modo que el segundo resorte no se comprime hasta que el primer resorte se comprime sustancialmente por completo según se determina mediante las posiciones relativas de émbolo y reborde.

6. Unidad de leva que tiene un resorte de combinación según la reivindicación 1.

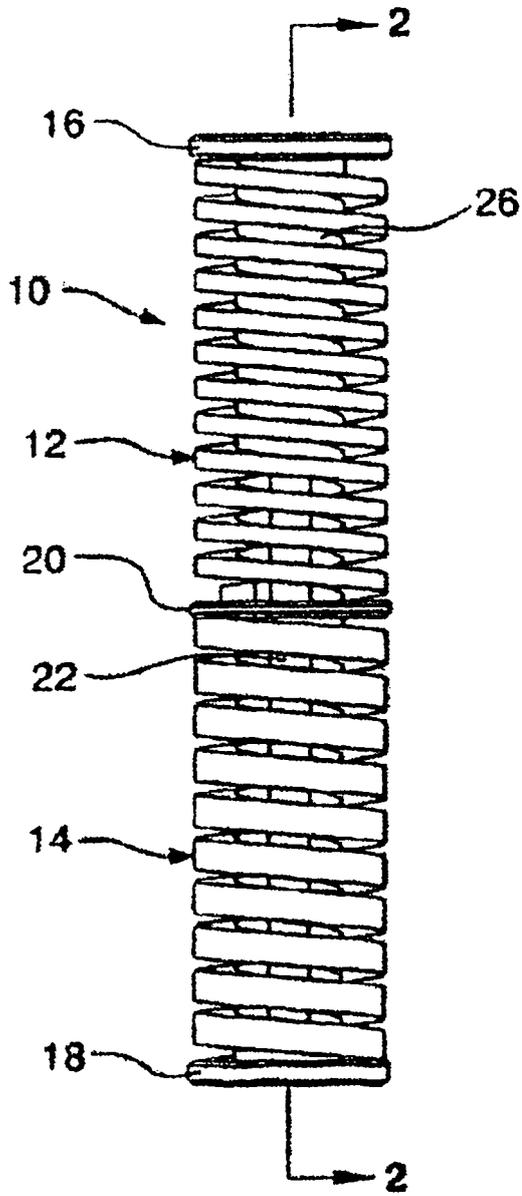


FIG. 1

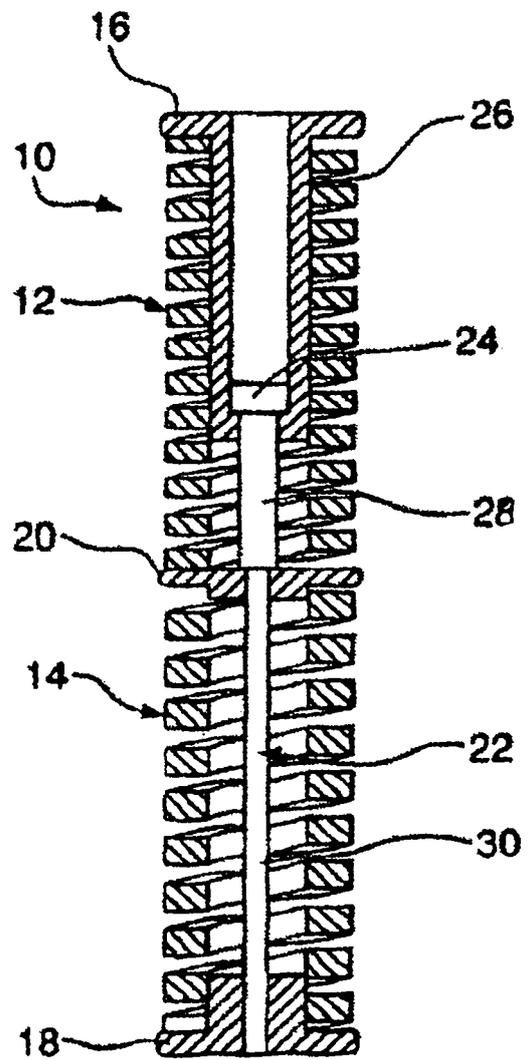


FIG. 2

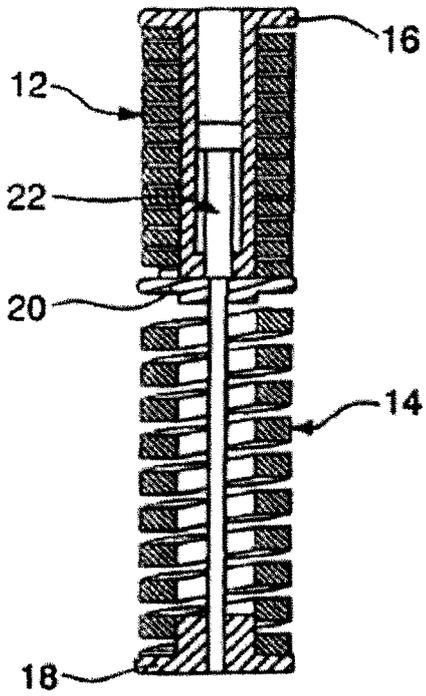


FIG. 3

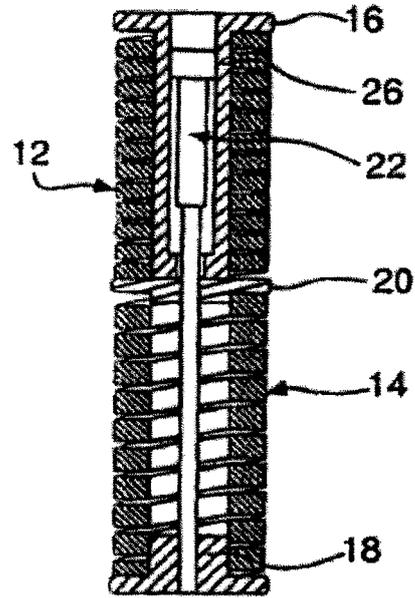


FIG. 4

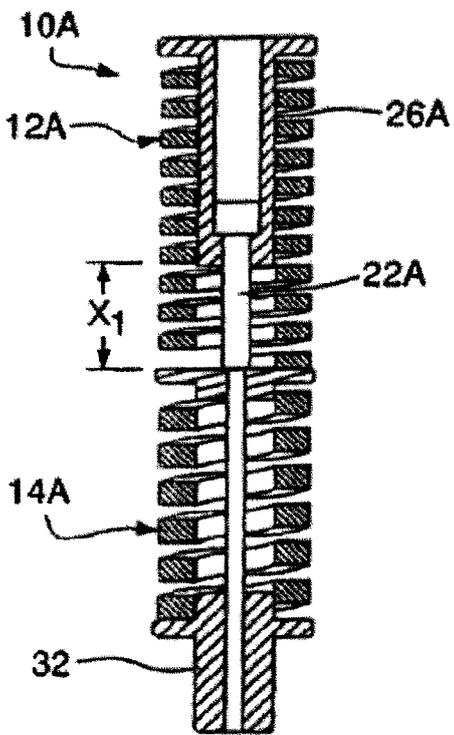


FIG. 5

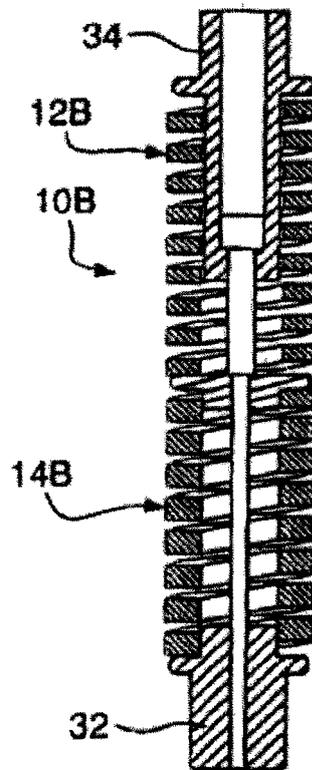
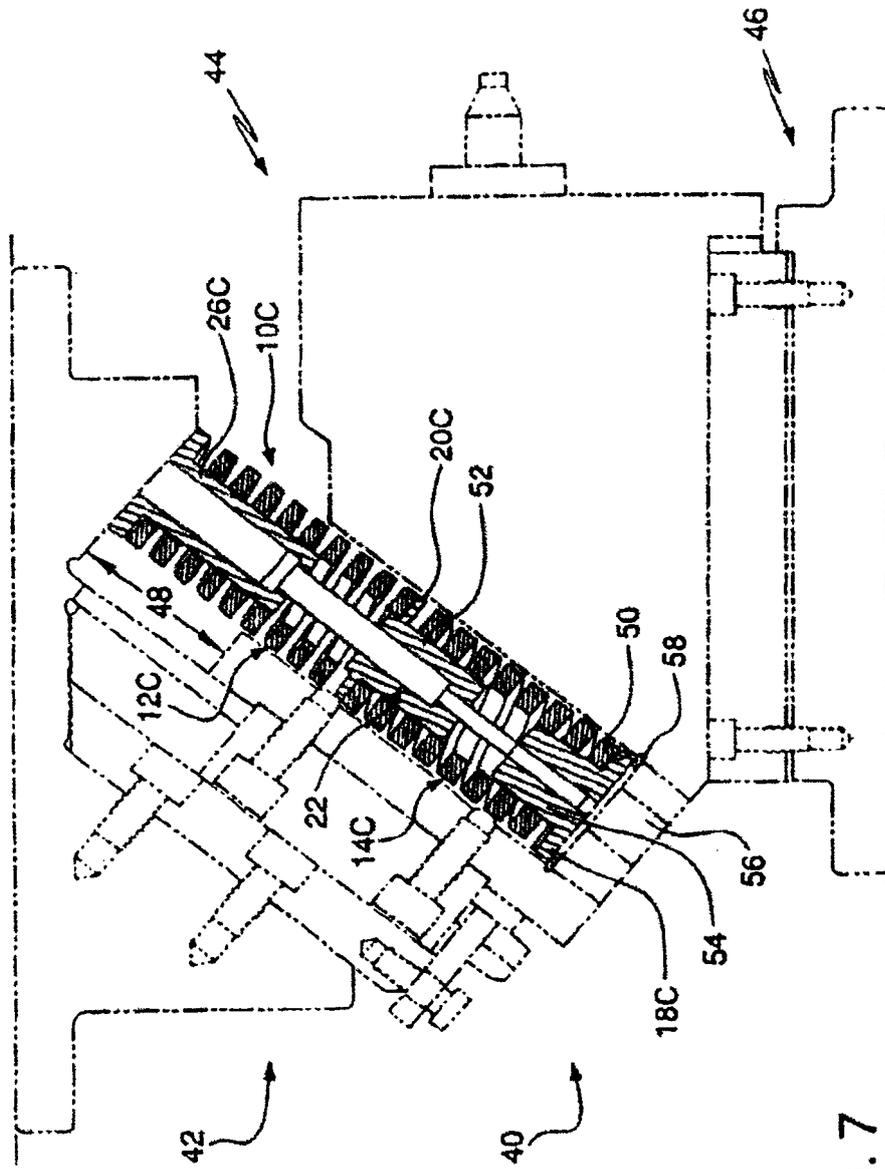


FIG. 6



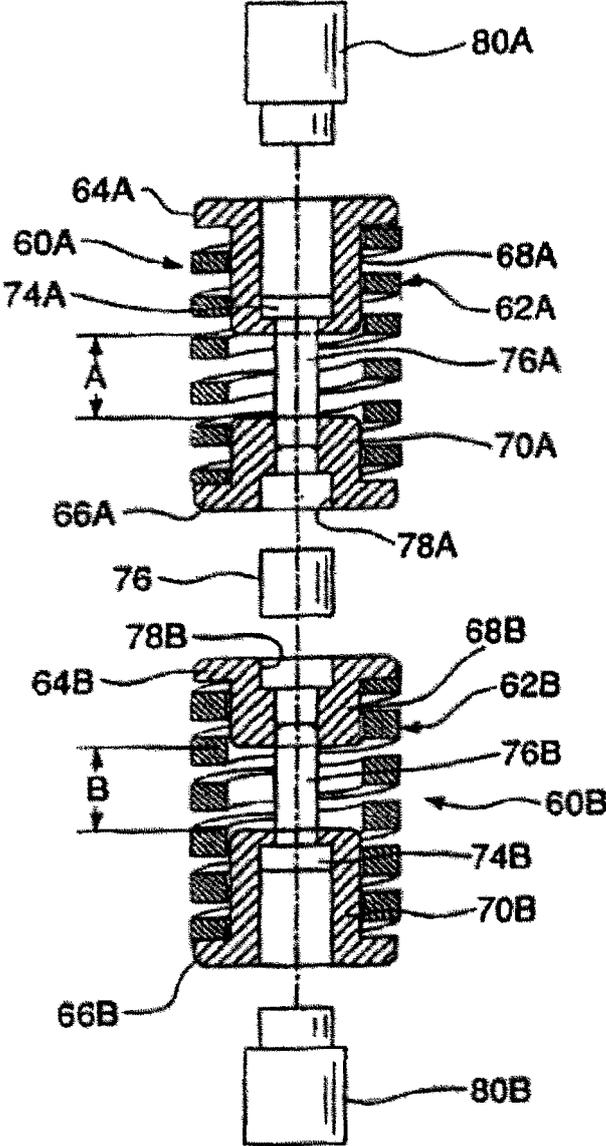


FIG. 8

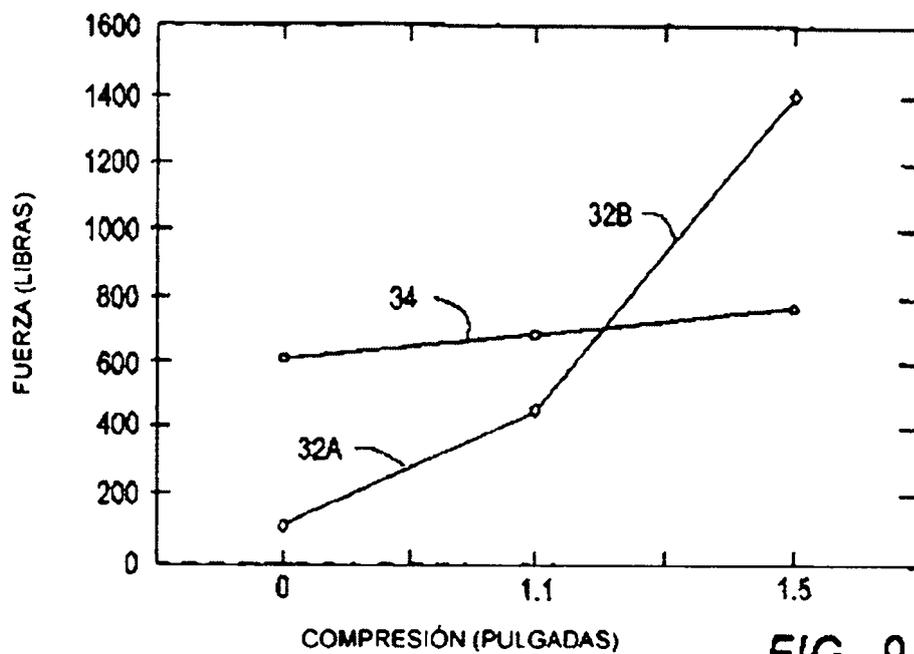


FIG. 9

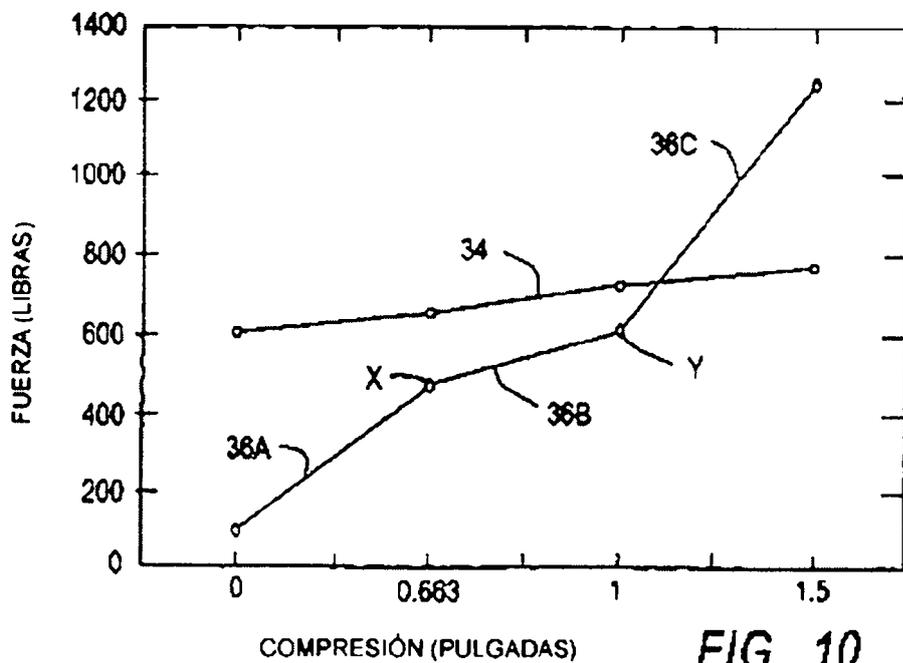


FIG. 10