

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 050**

51 Int. Cl.:

F16F 3/02 (2006.01)

F16F 3/04 (2006.01)

E05F 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02725571 .0**

96 Fecha de presentación: **05.04.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1470345**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.10.2004**

54 Título: **Varilla de resorte de compresión**

30 Prioridad:
28.01.2002 US 56941

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.11.2012

73 Titular/es:
BARNES GROUP INC. (33.3%)
123 MAIN STREET P.O. BOX 489
BRISTOL, CT 06011-0489, US;
ADOLINE, JACK, W. (33.3%) y
FISCHER, THOMAS J. (33.3%)

72 Inventor/es:
ADOLINE, JACK, W. y
FISCHER, THOMAS, J.

74 Agente/Representante:
FERNÁNDEZ-VEGA FEIJOO, María Covadonga

ES 2 391 050 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).

DESCRIPCIÓN

Varilla de resorte de compresión

5 La presente invención se refiere a una varilla de resorte de compresión, según el preámbulo de la reivindicación 1 y más particularmente, a un conjunto de resorte y varilla que ejerce una fuerza de expansión que aumenta a una tasa lineal.

10 La invención se refiere a un mecanismo para desviar capós, capotas, puertas, cubiertas articuladas, y otros elementos desde una posición cerrada hasta una abierta. La invención implica el uso de resortes junto con un elemento de varilla para ejercer la fuerza de accionamiento sobre los elementos que van a desplazarse. Las siguientes patentes son información de antecedentes con respecto a mecanismos de resorte: la patente estadounidense n.º 6.199.843 de DeGrace; la patente estadounidense n.º 5.810.339 de Küspert, *et al.*; y la patente estadounidense n.º 4.962.916 de Palinkas.

15 Las varillas de resorte de compresión se usan en diversas aplicaciones, por ejemplo, para ayudar en la elevación, apertura y amortiguación. Las aplicaciones típicas incluyen elevar una tapa articulada a una base estacionaria. Otras aplicaciones incluyen elevar y/o equilibrar elementos para el maletero o puerta trasera de un automóvil. Todavía otra aplicación incluye un resorte de amortiguación para cerrar una puerta articulada a un bastidor estacionario. La mayoría de aplicaciones implican el uso de un resorte neumático o de gas para ayudar al movimiento de apertura. Muchos de estos tipos de conjuntos de resorte de compresión contienen o bien gas o bien un fluido hidráulico para controlar las fuerzas y las velocidades de pistón. Por consiguiente, debido a que estos productos contienen un gas y/o fluido, están sometidos a fallos prematuros, debido a la fuga del gas o fluido con el tiempo. La fuga da como resultado una pérdida de fuerzas de control y una pérdida posterior de la vida útil del resorte.

25 Los documentos US-A-2 783 039, US-A-5 360 123, FR-A1-2 772 855, GB-A-875 291 y JP 57 057934 A dan a conocer conjuntos de varilla de resorte que tienen resortes en ambos lados de un elemento de guía que tiene una constante elástica no lineal por todo el movimiento del elemento de varilla.

30 El documento DE 200 00 940 U1 da a conocer un conjunto de varilla de resorte en el que un elemento de varilla se mueve a través de ambos extremos de un sistema de resorte. El sistema de resorte crea una fuerza de resorte no lineal por todo el movimiento del elemento de varilla.

35 Una varilla de resorte de compresión según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento DE 39 39 118 A1.

Sumario de la invención

40 La presente invención proporciona una varilla de resorte de compresión mejorada según la reivindicación 1 que supera las dificultades mencionadas anteriormente y otras con respecto a tales varillas disponibles hasta ahora. Más particularmente a este respecto, una varilla de resorte de compresión según la invención está adaptada particularmente para elevar o hacer pivotar un componente con respecto a otro componente a una tasa controlada. Según un aspecto, la invención proporciona un mecanismo de elevación para cubiertas articuladas y similares que funciona automáticamente al liberar la cubierta, o un mecanismo de elevación para una plataforma cargada en el que la plataforma se eleva, progresivamente, a medida que se reduce la carga sobre la misma. Ventajosamente, el conjunto de resorte de compresión aplica una fuerza constante y controlada para abrir la cubierta o elevar la plataforma. El mecanismo puede soportar cargas significativas mientras mantiene la resistencia durante un número de ciclos de funcionamiento mayor que en el caso de los diseños de resorte neumáticos o de gas existentes. Además, la invención proporciona un conjunto de varilla de compresión meramente mecánico que puede producir fuerzas controlables durante un periodo largo de uso y controlar las fuerzas de resorte tanto durante la extensión como la compresión.

55 Una varilla de resorte de compresión según la invención está compuesta por múltiples resortes de compresión. El conjunto de varilla de resorte de compresión incluye una varilla que está adaptada para extenderse y retraerse con respecto a un alojamiento. En una aplicación, por ejemplo, los resortes de compresión acumularán una fuerza potencial a medida que los resortes se comprimen, y liberarán esa fuerza una vez que se permita que los resortes se expandan. Esta extensión de los resortes transmite una fuerza a las partes conectadas a los extremos de la varilla y alojamiento y, ventajosamente, pueden usarse múltiples configuraciones de extremo para adaptar la varilla de resorte a una variedad de aplicaciones de montaje. Los resortes de compresión de una varilla de resorte según la invención están interrelacionados para producir una curva de carga lineal frente a deformación. Los resortes revestidos minimizan las pérdidas de carga con el tiempo, y el mecanismo no contiene ningún fluido o gas dentro del cuerpo de elevación. Esto elimina ventajosamente el problema inevitable de fugas y la posterior pérdida de utilidad.

65 Por consiguiente, un objeto destacado de la presente invención es proporcionar una varilla de resorte de compresión mejorada para ejercer una fuerza operativa sobre un elemento desplazable a una tasa controlada.

Otro objeto de la invención es la provisión de una varilla de resorte de compresión que suministre una fuerza consistente durante un periodo extendido de tiempo y mantenga la resistencia durante un gran número de ciclos comparado con las varillas de resorte de compresión disponibles hasta ahora.

5 Aún otro objeto de la invención es la provisión de una varilla de resorte de compresión que tenga al menos dos resortes de compresión interrelacionados para producir una curva de carga lineal frente a deformación.

Aún otro objeto de la invención es la provisión de una varilla de resorte de compresión que tenga al menos dos resortes de compresión interrelacionados para minimizar las pérdidas de carga con el tiempo.

10 Un objeto adicional de la invención es la provisión de un conjunto de varilla de resorte de compresión mecánico que proporcione una fuerza operativa que aumente a una tasa lineal.

15 Aún un objeto adicional de la invención es proporcionar un conjunto de resorte de compresión mecánico que pueda alojar, selectivamente, múltiples configuraciones de extremo, adaptando por tanto el conjunto para el montaje en una amplia variedad de aplicaciones de uso.

Breve descripción de los dibujos

20 Lo anterior y otros objetos y ventajas serán en parte obvios y en parte se indicarán en la siguiente descripción tomada junto con los dibujos adjuntos en los que las figuras 8 a 13 se refieren a realizaciones no cubiertas por las reivindicaciones:

25 la figura 1 es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección, de una varilla de resorte de compresión según la invención en la posición extendida;

la figura 2 es una vista en sección transversal longitudinal de la varilla de resorte de compresión en la posición comprimida;

30 la figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2;

la figura 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de las partes componentes de la varilla de resorte de compresión mostrada en las figuras 1-3;

35 la figura 5 es una vista en alzado lateral de los resortes de compresión de la varilla de resorte de compresión;

la figura 6 es una gráfica que ilustra la relación entre la fuerza de resorte y la compresión del conjunto de varilla de resorte de compresión;

40 la figura 7 es una vista en perspectiva de una caja con una tapa que puede pivotar sobre un eje horizontal y elementos de varilla de resorte de compresión mostrados en las figuras 1-3 entre la caja y la tapa;

45 la figura 8 es una vista en alzado lateral, en sección, de un varilla de resorte según una segunda realización de la invención;

la figura 9 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de las partes componentes de la varilla de resorte de compresión mostrada en la figura 8;

50 la figura 10 es una vista en perspectiva que ilustra un uso de la varilla de resorte de compresión de las figuras 8 y 9;

la figura 11 es una vista en alzado lateral, en sección, de un varilla de resorte según otra realización de la invención;

55 la figura 12 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de las partes componentes de la varilla de resorte de compresión mostrada en la figura 11; y,

la figura 13 es una ilustración de una aplicación de la varilla de resorte de compresión de las figuras 11 y 12.

Descripción de realizaciones preferidas de la invención

60 Ahora, con referencia en mayor detalle a los dibujos, en los que lo que se muestra es sólo con el fin de ilustrar realizaciones preferidas de la invención, y no con el fin de limitar la invención, una varilla 10 de resorte de compresión, según la invención, tal como se muestra en las figuras 1-6, tiene un eje 11 e incluye un elemento 22 de varilla que puede extenderse y retraerse axialmente con respecto a un alojamiento 24 tubular de una pieza. La varilla 22 tiene un extremo 22a exterior y un extremo 22b interior conectados a una varilla 26 de guía según se expone más completamente a continuación en el presente documento. La varilla 26 de guía se extiende axialmente hacia dentro del extremo 22b interior de la varilla 22 y está rodeada por un primer resorte 28 de compresión que se soporta

mediante la superficie 46 exterior de la varilla 26 de guía frente al pandeo. El primer resorte 28 de compresión está rodeado por un segundo resorte 30 de compresión que se soporta frente al pandeo mediante la superficie 48 interior del alojamiento 24. El alineamiento de los resortes 28 y 30 de compresión uno con respecto a otro y el eje 11 se mantiene mediante la superficie 46 exterior de la varilla 26 de guía junto con la superficie 48 interior del alojamiento 24. El alojamiento 24 tiene un extremo 23 de montaje y un extremo 25 exterior u opuesto, y los resortes 28 y 30 de compresión están retenidos axialmente entre un casquillo 38 de cola en el extremo 23 de montaje y un elemento 34 de guía montado entre la varilla 26 de guía y el extremo 22b interior de la varilla 22 según se expone a continuación en el presente documento. El casquillo 38 de cola se soporta en el alojamiento 24 curvando la parte más extrema del alojamiento radialmente hacia dentro para definir un reborde 39 de retención.

La varilla 10 de resorte de compresión implica el uso de un alojamiento 24 de una pieza que facilita el movimiento suave de la varilla 22 de elevación y los resortes 28 y 30 de compresión durante el funcionamiento de la varilla de resorte. Tal como se muestra en la vista en despiece ordenado de la figura 4, el casquillo 38 de cola incluye una parte 42 de cuello que tiene un diámetro dimensionado para alojarse en el interior del resorte 28 de compresión. El casquillo 38 de cola también tiene un pasador 44 roscado distal a la parte 42 de cuello que se aloja en un rebaje 17 roscado en un elemento 18 de montaje. La varilla 26 de guía incluye un pasador 52 roscado en el extremo exterior de la misma que pasa a través de una abertura 58 en el elemento 34 de guía y al interior de un orificio 54 roscado previsto para ello en la varilla 22. La varilla 22 de elevación pasa a través de una abertura 72 a través de un casquillo 32 de varilla en el extremo 25 exterior del alojamiento 24, y tiene un pasador 70 roscado en el extremo 22a exterior de la misma que se aloja en un rebaje 27 roscado previsto para ello en un elemento 20 de montaje. Los elementos 18 y 20 de montaje tienen aberturas 19 y 21 a través de los mismos, respectivamente, para alojar una variedad de diferentes componentes de montaje comunes en la industria incluyendo, por ejemplo, clavijas, pernos, placas giratorias, y similares. Ventajosamente, los pasadores 44 y 70 roscados en extremos opuestos del conjunto de varilla de resorte permiten adaptarse al uso de elementos de montaje diferentes de los mostrados de modo que se modifica el conjunto para su uso en una variedad de entornos estructurales.

El elemento 34 de guía puede deslizarse en el alojamiento 24 e incluye un anillo 35 de guía de material adecuado para facilitar tal movimiento deslizante. La varilla 22 se soporta de manera deslizante en el extremo 25 del alojamiento 24 mediante el casquillo 32 de varilla que se fija al alojamiento mediante un par de tornillos 40 de fijación que tienen extremos interiores alojados en un rebaje 41 anular en el casquillo de varilla. El casquillo 32 de varilla se retiene además axialmente en el alojamiento 24 curvando la parte más exterior del extremo 25 radialmente hacia dentro para proporcionar un reborde 33 de retención. Con una extensión total, la varilla 22 está amortiguada mediante el casquillo 32 de varilla y un anillo 36 de resorte de metal de absorción de impactos alojado en un rebaje 55 en el extremo 22b interior de la varilla 22 adyacente a la cara axialmente exterior del elemento 34 de guía. Cuando varilla 22 está totalmente extendida, el anillo 36 de resorte se engancha en un rebaje 51 en el extremo axialmente interior del casquillo 32 de varilla. La lubricación puede proporcionarse en el alojamiento 24 para facilitar el movimiento deslizante del elemento 34 de guía en el mismo. Tal como se apreciará a partir de la descripción anterior, el elemento 34 de guía y el casquillo 32 de varilla soportan la varilla 22 para realizar un movimiento alternativo en el alojamiento 24 para mantener unas fuerzas de ruptura mínimas para la varilla 22. Adicionalmente, el elemento 34 de guía y el casquillo 32 de varilla mantienen la varilla 22 coaxial con el eje 11 y disminuyen el efecto de carga lateral sobre el conjunto.

La varilla 10 de resorte de compresión, a través de las múltiples características de constante elástica de los resortes 28 y 30 de compresión, sirve para proporcionar fuerzas de extensión suaves al movimiento de la varilla 22 de elevación desde la posición retraída hasta la extendida de la misma con respecto al alojamiento 24. Dependiendo de la aplicación, puede determinarse la carga frente a deformación apropiada y entonces pueden determinarse las propiedades físicas y elásticas correspondientes de la combinación de los resortes 28 y 30 de compresión. Los resortes 28 y 30 de compresión pueden fabricarse cada uno a partir de material de resorte, tal como cuerda de piano, y, por ejemplo, ASTM A228 o acero inoxidable 302.

Cada resorte 28 y 30 de compresión tiene una característica de tensión y alargamiento diferente. Si se considera que el resorte es un objeto unidimensional, la única tensión será de extensión (o de compresión, que será lo contrario de extensión) y las unidades de tensión serán fuerza por unidad de extensión. Dentro de un intervalo de compresión, cada resorte obedece a la "Ley de Hook", que plantea que para fuerzas en un intervalo definido, el estiramiento de un material es proporcional a la fuerza aplicada:

$$F = -k\Delta L$$

La constante de proporcionalidad, k, se conoce como la constante de resorte con dimensiones de fuerza por longitud, y ΔL es la cantidad de compresión. El signo negativo indica que la fuerza es en el sentido opuesto de la extensión: si el resorte se extiende, la fuerza intenta restablecerlo a su longitud original. De manera similar, si el resorte se comprime ($\Delta L < 0$), la fuerza intenta expandir el resorte, de nuevo a su longitud original. La constante de resorte depende tanto de las propiedades físicas como elásticas del material que va a estirarse. La Ley de Hook es bastante intuitiva a un nivel básico, y puede ilustrarse mediante la experiencia diaria en la que se conoce que un alambre delgado se estirará más que un alambre o varilla grueso del mismo material cuando se aplique a ambos la

ES 2 391 050 T3

misma fuerza de estiramiento. La fórmula $U = 1/2 k (\Delta L)^2$, arroja el trabajo de extensión (U) o alternativamente, la cantidad de energía potencial almacenada en el resorte.

5 Tal como se muestra en las figuras 3 y 5, el resorte 28 de compresión tiene una longitud libre L1 que es mayor que la longitud libre L2 del resorte 30, y el resorte 28 tiene un diámetro exterior menor que el del resorte 30 de compresión. Asimismo, el diámetro de alambre del resorte 28 es menor que el del resorte 30, y la constante elástica del resorte 28 es menor que la del resorte 30. Como ejemplo de una aplicación particular, las características físicas específicas del resorte 28 de compresión son: diámetro de alambre 0,055" (1,397 mm), diámetro interior 0,5444" (13,827 mm), diámetro exterior 0,6544" (16,622 mm), longitud libre 17,2" (43,688 cm), y una constante elástica de 0,95 libras/pulgada (0,17 N/mm); y las características físicas del resorte 30 de compresión son: diámetro de alambre 0,081" (2,057 mm), diámetro interior 0,675" (17,145 mm), diámetro exterior 0,837" (21,256 mm), longitud libre 13,8" (35,052 cm), y una constante elástica de 3,37 libras/pulgada (0,59 N/mm). La figura 6 visualiza la curva de carga frente a deformación para los resortes 28 y 30 de compresión que tienen las especificaciones anteriores, y para los resortes combinados en el conjunto mostrado en las figuras 1 y 2. Ha de observarse que los resortes 28 y 30 se enrollan de manera opuesta y que esta interrelación junto con las características dimensionales de los resortes produce la gráfica de carga lineal frente a deformación combinada representada en la figura 6. Las longitudes libres diferentes, tal como se muestran en la figura 5, de los resortes 28 y 30 son una componente que ayuda a controlar las fuerzas y estabilizar el elemento 34 de guía y la varilla 22 durante el desplazamiento inicial de la misma desde la posición mostrada en la figura 1 hasta la posición mostrada en la figura 2 y durante la terminación del movimiento desde la posición mostrada en la figura 2 hasta la posición mostrada en la figura 1. A este respecto, el resorte 28 más largo, en el estado libre del resorte 30 mostrado en la figura 1, se comprime ligeramente a la longitud del último resorte y, por tanto, ejerce una fuerza de estabilización sobre los componentes que elimina cualquier juego libre durante el desplazamiento inicial y final de los mismos durante el uso.

25 La figura 7 ilustra dos varillas 10 de resorte de compresión según la invención conectadas entre una caja 12 y una tapa 14 para la misma. Aunque no se muestra en detalle, la tapa 14 está montada de manera adecuada sobre la caja 12, tal como mediante bisagras, para poder pivotar sobre un eje A con respecto a la misma. Los elementos 18 y 20 de montaje de las varillas 10 de resorte de compresión están fijados de manera adecuada a la caja 12 y la tapa 14, respectivamente. En la tapa 14 se muestra un cerrojo 15 para su enganche con un encastre 16 en la caja 12 para mantener la tapa cerrada de manera liberable con respecto a la caja 12. El cerrojo 15 puede ser de diversos tipos comunes en la industria, y el método para liberar el cerrojo 15 puede ser con la mano, el pie, una llave, a distancia, etc. Después de liberar el cerrojo 15, las varillas 10 de resorte de compresión se extienden automáticamente desde la posición mostrada en la figura 2 hasta la posición tal como se muestra en la figura 1, durante la que se expanden las varillas 10 de resorte, liberando la fuerza de compresión almacenada en los resortes 28 y 30 de compresión para desplazar la tapa 14 desde la posición cerrada hasta la abierta de la misma.

Las figuras 8 y 9 ilustran otra realización de un conjunto de resorte de compresión según la invención. En esta realización, la varilla 100 de resorte de compresión tiene un eje 101 e incluye una varilla 102 que puede extenderse y retraerse axialmente con respecto a un alojamiento 104 tubular de una pieza. La varilla 102 tiene un extremo 102a exterior y un extremo 102b interior conectados a una varilla 106 de guía según se expone más completamente a continuación en el presente documento. La varilla 106 de guía se extiende axialmente hacia dentro del extremo 102b interior de la varilla 102. Un primer resorte 108 de compresión se soporta frente al pandeo mediante la superficie 103 exterior de la varilla 102. El resorte 108 está rodeado por un segundo resorte 110 de compresión que se soporta frente al pandeo mediante la superficie 105 interior del alojamiento 104. El alineamiento coaxial de los resortes 108 y 110 de compresión uno con respecto a otro y el eje 101 se mantiene mediante la superficie 103 exterior de la varilla 102 junto con la superficie 105 interior del alojamiento 104. Cuando están ensamblados, los resortes 108 y 110 de compresión están retenidos axialmente entre un casquillo 112 de varilla en el extremo 114 del alojamiento 104 y un elemento 116 de guía fijado al extremo 102b interior de la varilla entre este último y la varilla 106 de guía. La varilla 106 de guía incluye un pasador 107 roscado en el extremo exterior del mismo que pasa a través de una abertura 115 en el elemento 116 de guía y al interior de un orificio 137 roscado previsto para ello en la varilla 102. Un casquillo 120 de cola se soporta en el extremo 124 del alojamiento 104 mediante tornillos 122 de fijación alojados en un rebaje 126 anular en el casquillo 120 de cola. Para el fin expuesto a continuación en el presente documento, las partes componentes de la varilla 100 de resorte están amortiguadas durante el funcionamiento del conjunto de resorte de compresión mediante un resorte 130 de amortiguación que rodea la varilla 106 de guía. El resorte 130 está retenido axialmente entre el casquillo 120 de cola en el extremo 124 y el elemento 116 de guía. El casquillo 120 de cola incluye una parte 123 de cuello que tiene un diámetro dimensionado para alojarse en el interior del resorte 130 de amortiguación. El casquillo 120 de cola también tiene un pasador 125 roscado distal a la parte 123 de cuello que se aloja en un rebaje 127 roscado en un elemento 132 de montaje. El elemento 116 de guía puede deslizarse en el alojamiento 104 e incluye un anillo 117 de guía de material adecuado para facilitar tal movimiento deslizante. La varilla 102 se soporta de manera deslizable en el extremo 114 del alojamiento 104 mediante el casquillo 112 de varilla que se fija al alojamiento 104 mediante un par de tornillos 122 de fijación que tienen los extremos interiores alojados en un rebaje 113 anular en el casquillo 112. La varilla 102 pasa a través de una abertura 111 en el casquillo 112 en el extremo 114 exterior del alojamiento 104, y tiene un pasador 139 roscado en el extremo 102a exterior de la misma que se aloja en un rebaje 140 roscado previsto para ello en un elemento 134 de montaje. Tal como se apreciará a partir de la descripción anterior, el elemento 116 de guía y el casquillo 112 de varilla soportan la varilla 102 para realizar un movimiento alternativo en el alojamiento 104 para mantener las fuerzas de ruptura mínimas

para la varilla 102. Los elementos 132 y 134 de montaje tienen aberturas 133 y 135 a través de los mismos, respectivamente, para alojar una variedad de componentes de montaje diferentes comunes en la industria incluyendo, por ejemplo, clavijas, pernos, placas giratorias, y similares. El elemento 132 de montaje está unido de manera fija al casquillo 120 de cola para montar el conjunto de resorte de compresión en una superficie de soporte de trabajo.

La figura 10 ilustra cuatro varillas 100 de resorte de compresión conectadas cada una entre un soporte 142 fijado correspondiente y una plataforma o mesa 140 de soporte de trabajo. Las varillas 100 de resorte, tal como se muestra en la figura 10, están diseñadas para expandirse en la dirección de la flecha z en respuesta a una carga aplicada a la plataforma 140, comprimiendo por tanto los resortes 108 y 110. Entonces los resortes 108 y 110 de compresión expanden y retraen las varillas de resorte en la dirección de la flecha y a medida que la carga se retira progresivamente de la plataforma 140. Los resortes 108 y 110 de compresión tienen las mismas características físicas que los resortes 28 y 30 de compresión descritos en la primera realización. La disposición de las varillas 100 de resorte y la plataforma 140 tal como se muestra en la figura 10 es adecuada, por ejemplo, como un elevador de carga progresivo, tal como para placas metálicas. A medida que las placas se apilan progresivamente sobre la plataforma 140, las varillas 100 de resorte se extienden en la dirección de la flecha z, por lo que los resortes 108 y 110 de compresión se comprimen progresivamente. Tal como se expone, cuando los resortes se comprimen ($\Delta L < 0$) la fuerza resultante intenta expandir la varilla de resorte a su longitud original. Por tanto, a medida que las placas se retiran progresivamente de la plataforma, los resortes 108 y 110 de compresión se expanden provocando de este modo que la plataforma 140 se mueva en la dirección de la flecha y. De esta manera, los resortes proporcionan fuerzas controladas mediante las que la placa superior en la pila en la plataforma permanece a un nivel dado a medida que la plataforma se mueve primero en la dirección z y después en la dirección y. Si toda la carga se retira de repente de la plataforma, las varillas de resorte se retraen rápidamente y el resorte 130 de amortiguamiento amortigua el movimiento de retracción para proteger a las varillas de resorte frente a un daño. Adicionalmente, se apreciará que esta realización es particularmente adecuada como sistema de contrapeso, tensor de cadena transportadora, asistencia para elevación de puertas, y amortiguador.

Las figuras 11 y 12 ilustran otra realización de un conjunto de resorte de compresión según la invención. En esta realización, la varilla 180 de resorte de compresión tiene un eje 181 e incluye dos varillas 182 y 184 que pueden extenderse y retraerse alternativamente de manera axial en conjunto con respecto a un alojamiento 186 tubular de una pieza. La varilla 182 tiene un extremo 182a exterior y un extremo 182b interior y la varilla 184 tiene un extremo 184a exterior y un extremo 184b interior conectado al extremo 182b interior de la varilla 182 junto con un elemento 200 de guía según se expone más completamente a continuación en el presente documento. La varilla 182 se extiende axialmente hacia dentro del extremo 186a del alojamiento 186 y está rodeada por un primer resorte 188 de compresión que se soporta mediante la superficie 183 exterior de la varilla 182 frente al pandeo. El primer resorte 188 de compresión está rodeado por un segundo resorte 190 de compresión que se soporta frente al pandeo mediante la superficie 187 interior del alojamiento 186. La varilla 184 se extiende axialmente hacia dentro del extremo 186b opuesto del alojamiento 186 y está rodeada por un tercer resorte 192 de compresión que se soporta mediante la superficie 185 exterior de la varilla 184 frente al pandeo. El tercer resorte 192 de compresión está rodeado por un cuarto resorte 194 de compresión que se soporta frente al pandeo mediante la superficie 187 interior del alojamiento 186. El alineamiento de los resortes 188, 190, 192, y 194 de compresión unos respecto a otros y el eje 181 se mantiene mediante las superficies 183 y 185 exteriores de las varillas 182 y 184, respectivamente, junto con la superficie 187 interior del alojamiento 186. Los resortes 188 y 190 de compresión se retienen axialmente entre un casquillo 196 de varilla en el extremo 186a y el elemento 200 de guía, y los resortes 192 y 194 de compresión se retienen axialmente entre un casquillo 202 de varilla en el extremo 186b del alojamiento y el elemento de guía. El casquillo 196 de varilla se soporta en el alojamiento 186 mediante tornillos 206 de fijación en el extremo 186a del mismo que se extienden al interior de un rebaje 197 anular en el casquillo 196. De manera similar, el casquillo 202 de varilla se soporta en el alojamiento 186 mediante tornillos 206 de fijación en el extremo 186b del mismo que se extienden al interior de un rebaje 203 anular en el casquillo. La retención axial de los casquillos 196 y 202 se mejora además curvando el extremo correspondiente del alojamiento 186 radialmente hacia el interior de los casquillos.

La varilla 180 de resorte de compresión implica el uso de un alojamiento 186 de una pieza que facilita el movimiento suave de las varillas 182 y 184 y los resortes 188, 190, 192, y 194 de compresión durante el funcionamiento de la varilla de resorte. Tal como se muestra en la vista en despiece ordenado de la figura 12, la varilla 184 incluye las roscas 230 y 231 en los extremos opuestos de la varilla. Las roscas 230 se alojan en un rebaje 232 roscado en un elemento 220 de montaje. Las roscas 231 pasan a través de una abertura en el anillo 210 de resorte, una abertura a través del elemento 200 de guía, y una abertura en el anillo 208 de resorte y se alojan en un rebaje 235 roscado en la varilla 182. La varilla 182 incluye las roscas 234 distales al rebaje 235, que se alojan en un rebaje 233 roscado en un elemento 222 de montaje. Tal como se apreciará a partir de la descripción anterior, el elemento 200 de guía y los casquillos 196 y 202 de varilla soportan las varillas 182 y 184, respectivamente, para realizar un movimiento alternativo en el alojamiento 186 para mantener las fuerzas de ruptura mínimas para las varillas 182 y 184 en el uso del conjunto de resorte.

El conjunto 180 de varilla de resorte está adaptado para aplicar una fuerza de extensión, alternativamente, en sentidos axialmente opuestos a una tasa controlable. Con una extensión total desde el alojamiento 186, las varillas 182 y 184 se amortiguan mediante los casquillos 196 y 202 de varilla, respectivamente. Además, el impacto en la

dirección de extensión se absorbe mediante los anillos 208 y 210 de resorte de metal que se alojan en los rebajes 212 y 214, respectivamente, en el extremo 182b interior de la varilla 182 y el extremo 184b interior de la varilla 184. Los anillos 208 y 210 de resorte son adyacentes a las caras axialmente exteriores del elemento 200 de guía y respectivamente inferiores en los casquillos 196 y 202 de varilla pero están separados por sus respectivos resortes 188 y 192 de compresión hasta la extensión total de las varillas en el sentido de extensión respectivo. La lubricación puede proporcionarse en el alojamiento 186 para facilitar el movimiento deslizante del elemento 200 de guía en el mismo.

Tal como se muestra en la figura 13, el conjunto 180 de varilla de resorte puede centrar por sí mismo una carga que, tal como se ilustra sólo a modo de ejemplo, está en forma de dos piezas 230 y 232 de trabajo que tienen los extremos 230a y 232a unidos de manera pivotante a un elemento 231 de soporte fijado. La varilla 180 de resorte tiene sus extremos exteriores de las varillas 182 y 184 conectados respectivamente de manera pivotante a los extremos 232b y 230a de las piezas de trabajo. La varilla 180 de resorte se soporta de manera central entre las piezas 230 y 232 de trabajo mediante una ménsula 224 fijada de manera rígida al elemento 231 de soporte mediante un brazo 225 de soporte. Los resortes de cada par de resortes 188 y 190 y 192 y 194 de compresión tienen las mismas características físicas que los resortes 28 y 30 de compresión descritos en la primera realización. En la disposición mostrada en la figura 13, la varilla 180 de resorte es un conjunto de centrado de carga. A este respecto, se apreciará que si cualquier pieza 230 o 232 de trabajo se desplaza en la dirección de la flecha c, la varilla 184 se extiende con respecto al alojamiento 186 y los resortes 192 y 194 se comprimen. La fuerza resultante de los resortes 192 y 194 en la dirección de la flecha f intenta expandir los resortes a su longitud original. Se apreciará que lo opuesto es cierto cuando cualquier pieza de trabajo se desplaza en la dirección de la flecha d. A este respecto, los resortes 188 y 190 se comprimen y los resortes 192 y 194 se relajan totalmente. La fuerza resultante en la dirección de la flecha e intenta expandir los resortes 188 y 190 a su longitud original. Durante el movimiento de retorno de las piezas 230 y 232 de trabajo a la posición central de las mismas, el par relajado de resortes amortigua el movimiento de retorno. Como con las realizaciones anteriores, los resortes 188 y 190 y 192 y 194 proporcionan fuerzas controladas a las piezas 230 y 232 de trabajo centradas por sí mismas cuando cualquiera de ellas se desplaza de la posición neutra. Se apreciará que esta realización es particularmente adecuada como dispositivo de centrado en un mecanismo de dirección, mecanismo de unión, mecanismo de conmutación, y amortiguador.

Aunque se ha puesto un énfasis considerable en el presente documento en las estructuras y configuraciones de las realizaciones preferidas de la invención, se apreciará que pueden realizarse otras realizaciones, así como modificaciones de las realizaciones dadas a conocer en el presente documento, sin apartarse de los principios de la invención. A este respecto, se apreciará que la varilla de resorte puede usarse en aplicaciones distintas de las dadas a conocer en el presente documento. De manera similar, pueden configurarse múltiples combinaciones de resortes coaxiales y envolventes (por ejemplo tres, cuatro, etc.) para conseguir la carga frente a deformación deseada para una aplicación particular. De manera similar, se apreciará que una varilla de resorte según la invención puede fijarse a componentes relativamente desplazables en cualquier número de maneras diferentes. Estas y otras modificaciones de las realizaciones preferidas, así como otras realizaciones de la invención, serán obvias para y se sugerirán a los expertos en la técnica a partir de la descripción en el presente documento, por lo que se entenderá claramente que el contenido descriptivo anterior debe interpretarse solamente como ilustrativo de la presente invención y no como una limitación de la misma.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Varilla (10) de resorte de compresión que comprende un alojamiento (24), un elemento (22) de varilla, un elemento (34) de guía, un primer casquillo (32), y una disposición de resorte de compresión; teniendo dicho alojamiento (24) un eje (11), opuesto axialmente a los extremos (25, 23) primero y segundo, una abertura en dicho primer extremo (25), y cámaras primera y segunda; estando dicho elemento (22) de varilla colocado de manera coaxial con dicho eje (11) de alojamiento y teniendo un extremo (22b) interior en dicho alojamiento (24) y un extremo (22a) exterior que se extiende axialmente a través de dicha abertura en dicho primer extremo (25) y hacia fuera de dicho primer extremo (25) de dicho alojamiento (24); dicho elemento (34) de guía está fijado a dicho elemento (22) de varilla y ubicado en dicho alojamiento (24), separando dicho elemento (34) de guía dichas cámaras primera y segunda en dicho alojamiento (24); dicho primer casquillo (32) está colocado adyacente a dicho primer extremo (25) de dicho alojamiento (24), incluyendo dicho primer casquillo (32) una abertura de zona central diseñada para soportar dicho elemento (22) de varilla durante el movimiento alternativo axial en dicho alojamiento (24) entre las posiciones totalmente retraída y totalmente extendida; incluyendo dicha disposición de resorte de compresión resortes (28, 30) de compresión primero y segundo colocados cada uno en dicha segunda cámara de dicho alojamiento (24) y extendiéndose entre dicho elemento (34) de guía y dicho segundo extremo (23) de dicho alojamiento, siendo dichos resortes (28, 30) de compresión primero y segundo coaxiales con dicho eje (11) de alojamiento, dicho primer resorte (28) de compresión tiene una constante elástica que es menor que una constante elástica de dicho segundo resorte (30) de compresión, teniendo dicho primer resorte (28) una longitud libre diferente (L1) a partir de dicho segundo resorte (30), caracterizada porque dicho primer resorte (28) de compresión está diseñado para provocar que dicho elemento (22) de varilla se mueva a una posición totalmente extendida cuando no se aplica ninguna fuerza a lo largo de dicho eje (11) de alojamiento a dicho extremo (22a) exterior de dicho elemento (22) de varilla, dicho primer resorte (28) de compresión está en un estado parcialmente comprimido a la longitud del segundo resorte (30) cuando dicho elemento (22) de varilla está en dicha posición totalmente extendida, estando dicho segundo resorte (30) de compresión en un estado libre cuando dicho elemento (22) de varilla está en dicha posición totalmente extendida, estando diseñada dicha disposición de resorte de compresión para producir una fuerza de resorte lineal a medida que dicho elemento (22) de varilla se mueve desde una posición totalmente extendida hasta una posición totalmente retraída.
- 10 2. Varilla de resorte de compresión según la reivindicación 1, en la que dicha longitud libre (L1) de dicho primer resorte (28) de compresión es mayor que dicha longitud libre (L2) de dicho segundo resorte (30) de compresión.
- 15 3. Varilla de resorte de compresión según la reivindicación 1 ó 2, en la que dichos resortes (28, 30) de compresión primero y segundo se colocan en dicha segunda cámara de tal manera que dicho primer resorte (28) de compresión tiene un sentido de enrollamiento que es diferente de un sentido de enrollamiento de dicho segundo resorte (30) de compresión.
- 20 4. Varilla de resorte de compresión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho primer resorte (28) de compresión tiene un diámetro exterior que es menor que un diámetro exterior de dicho segundo resorte (30) de compresión, dicho primer resorte (28) de compresión tiene un diámetro de alambre que es menor que un diámetro de alambre de dicho segundo resorte (30) de compresión.
- 25 5. Varilla de resorte de compresión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que incluye una varilla (26) de guía que está fijada a dicho elemento (34) de guía y que se extiende desde dicho elemento (34) de guía hasta dicho segundo extremo (23) de dicho alojamiento (24), estando dicha varilla (26) de guía colocada de manera coaxial a dicho eje (11) de alojamiento, dicha varilla (26) de guía tiene una forma y una longitud para permitir a al menos una parte de dicho resorte (28, 30) de compresión primero y segundo rodear al menos una parte de dicha varilla (26) de guía a medida que dicho elemento (22) de varilla realiza un movimiento alternativo entre dichas posiciones totalmente retraída y totalmente extendida.
- 30 6. Varilla de resorte de compresión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que incluye un casquillo (38) de cola al menos colocado parcialmente en dicho segundo extremo (23) de dicho alojamiento (24), dicho casquillo (38) de cola tiene un extremo interior y un extremo exterior, estando ubicado dicho extremo interior en dicho alojamiento (24), dicho extremo interior tiene una cara y una parte (42) de cuello que se extiende hacia fuera desde dicha cara, dicha parte (42) de cuello tiene una forma y una longitud para permitir a una parte de dicho resorte (28, 30) de compresión primero y segundo rodear al menos una parte de dicha parte (42) de cuello a medida que dicho elemento (22) de varilla realiza un movimiento alternativo entre dichas posiciones totalmente retraída y totalmente extendida.
- 35 7. Varilla de resorte de compresión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que dichos resortes (28, 30) de compresión primero y segundo están diseñados para proporcionar sustancialmente toda la fuerza sobre dicho elemento (34) de guía a medida que dicho elemento (22) de varilla realiza un movimiento alternativo entre dichas posiciones totalmente retraída y totalmente extendida.
- 40 8. Varilla de resorte de compresión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que incluye un anillo (35) de guía colocado al menos parcialmente alrededor de dicho elemento (34) de guía, estando diseñado dicho anillo

ES 2 391 050 T3

(35) de guía para facilitar un movimiento deslizante de dicho elemento (34) de guía dentro de dicho alojamiento (24) a medida que dicho elemento (22) de varilla realiza un movimiento alternativo entre dichas posiciones totalmente retraída y totalmente extendida.

- 5 9. Varilla de resorte de compresión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que incluye un elemento (18) de montaje en dicho extremo exterior de dicho casquillo (38) de cola.
- 10 10. Varilla de resorte de compresión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que incluye un anillo (36) de resorte de absorción de impactos colocado en dicha primera cámara de dicho alojamiento (24), en la que dicho primer casquillo (32) incluye una cavidad (51) diseñada para alojar telescópicamente al menos una parte de dicho anillo (36) de resorte de absorción de impactos a medida que dicho elemento (22) de varilla se mueve a dicha posición totalmente extendida.
- 15 11. Varilla de resorte de compresión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que dicho primer casquillo (32) incluye una cavidad (51) de absorción de impactos, estando diseñada dicha cavidad (51) de absorción de impactos para alojar telescópicamente una parte de dicho elemento (34) de guía cuando dicho elemento (22) de varilla está en dicha posición totalmente extendida.

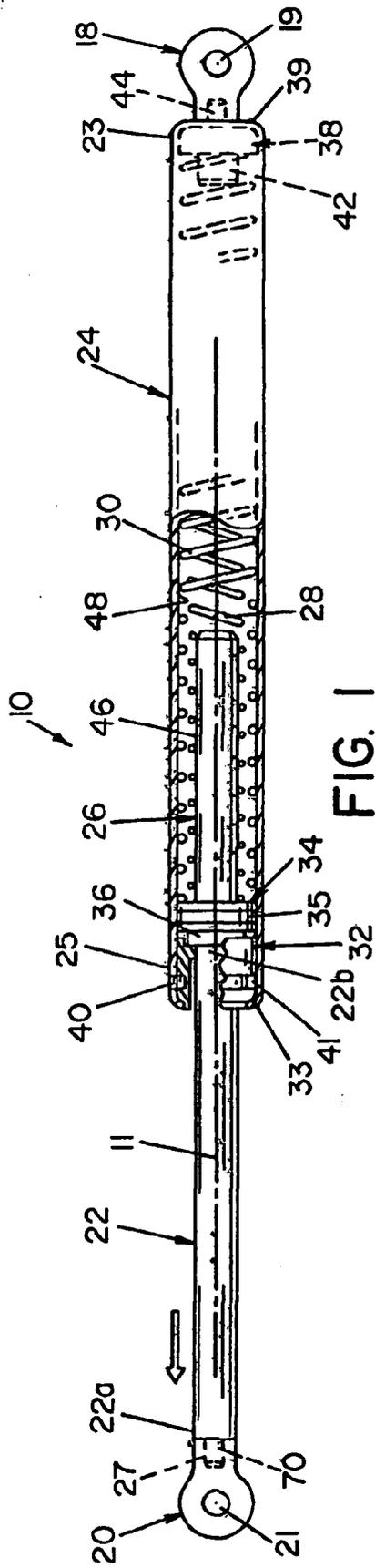


FIG. 1

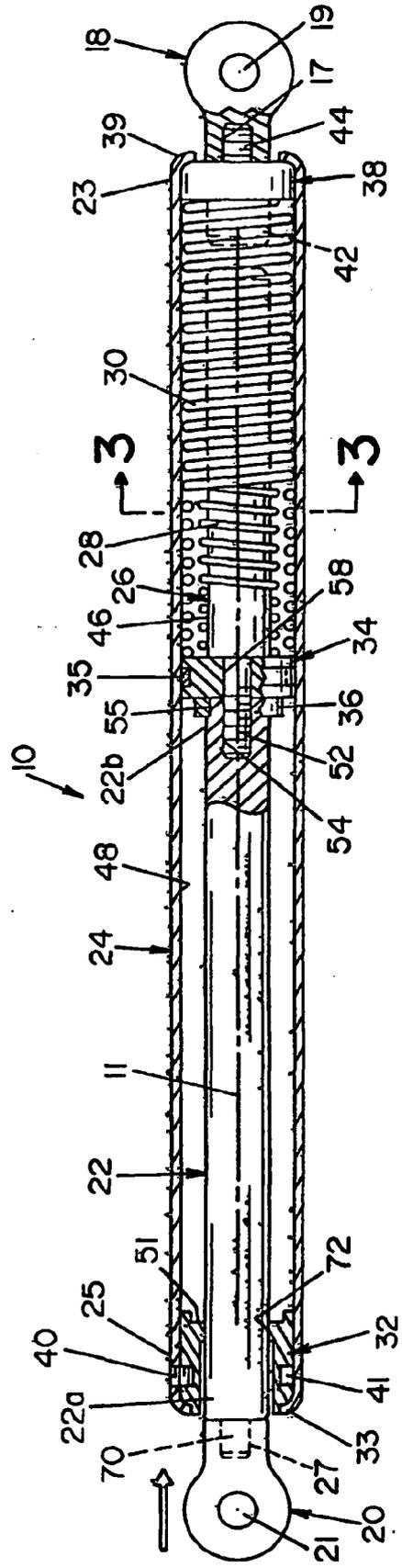


FIG. 2

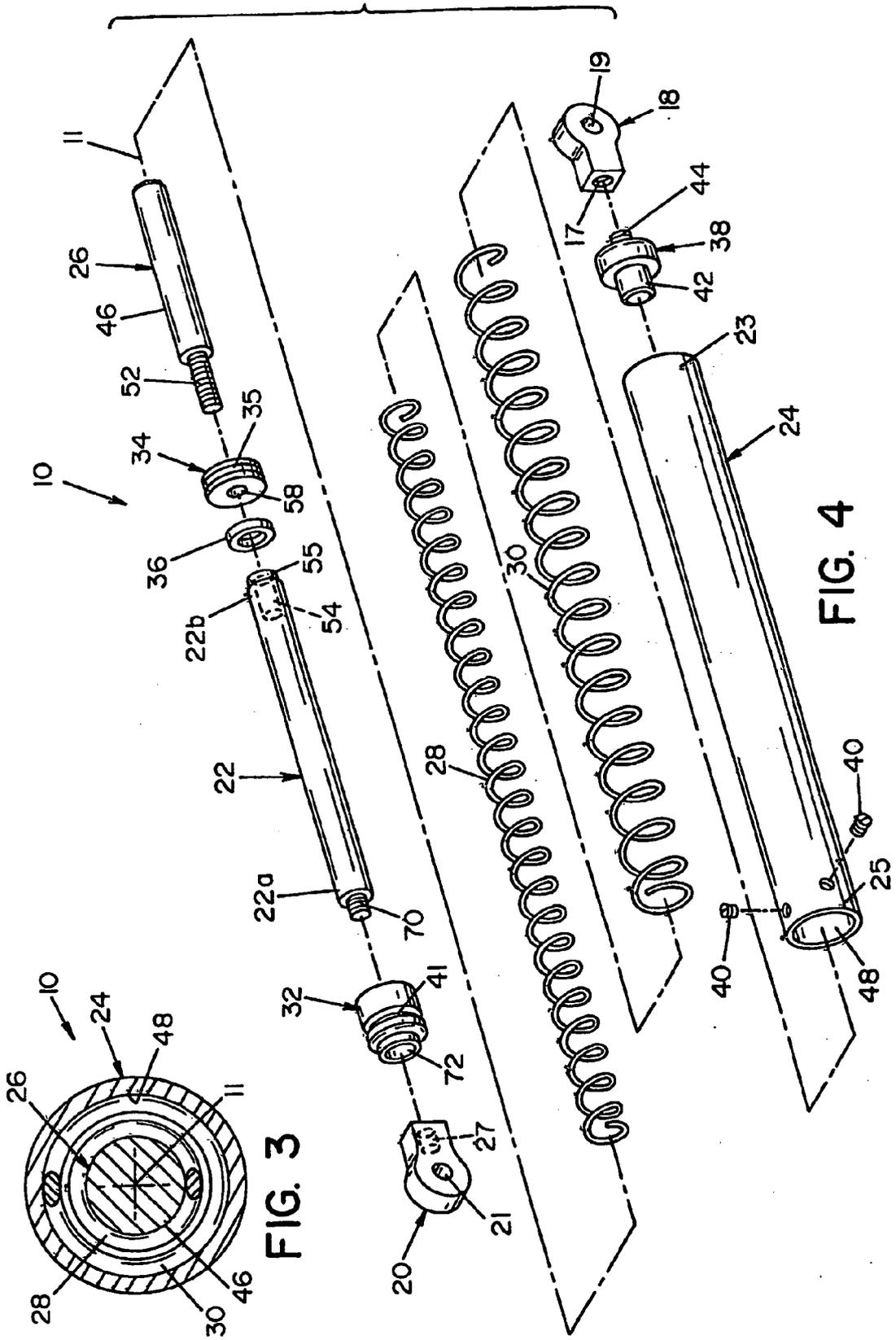


FIG. 3

FIG. 4

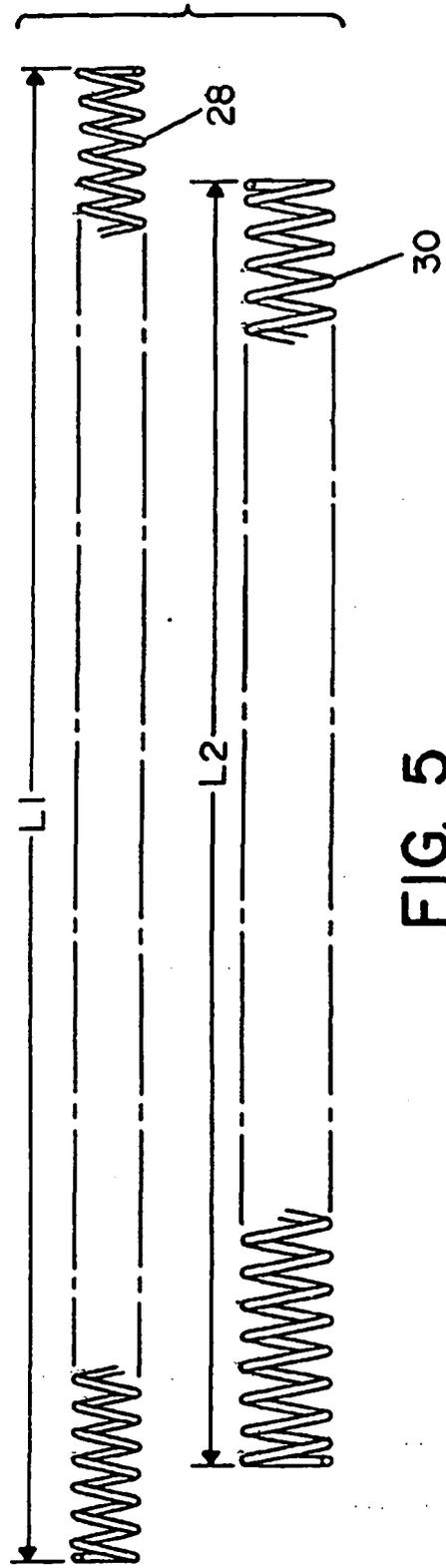


FIG. 5

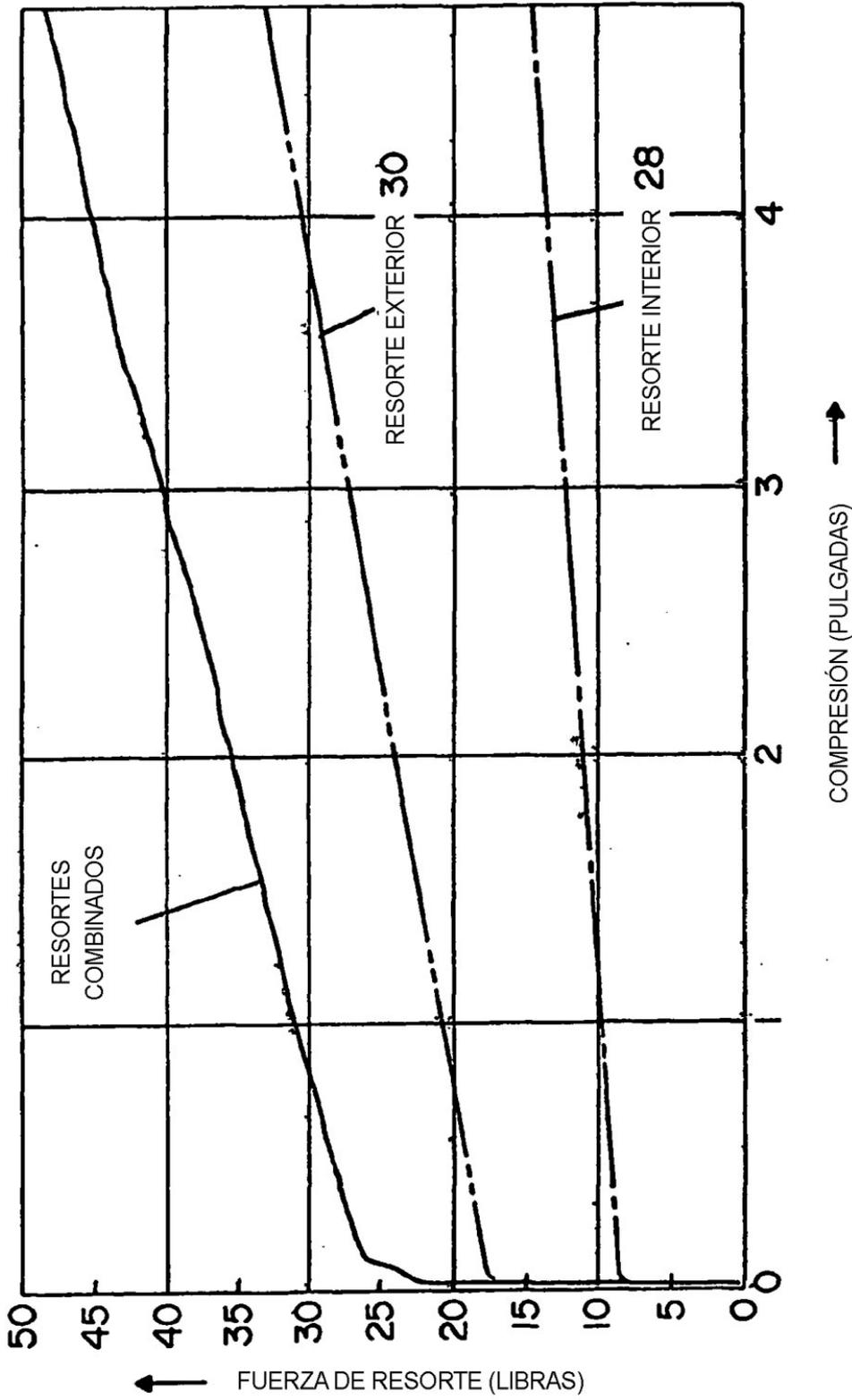


FIG. 6

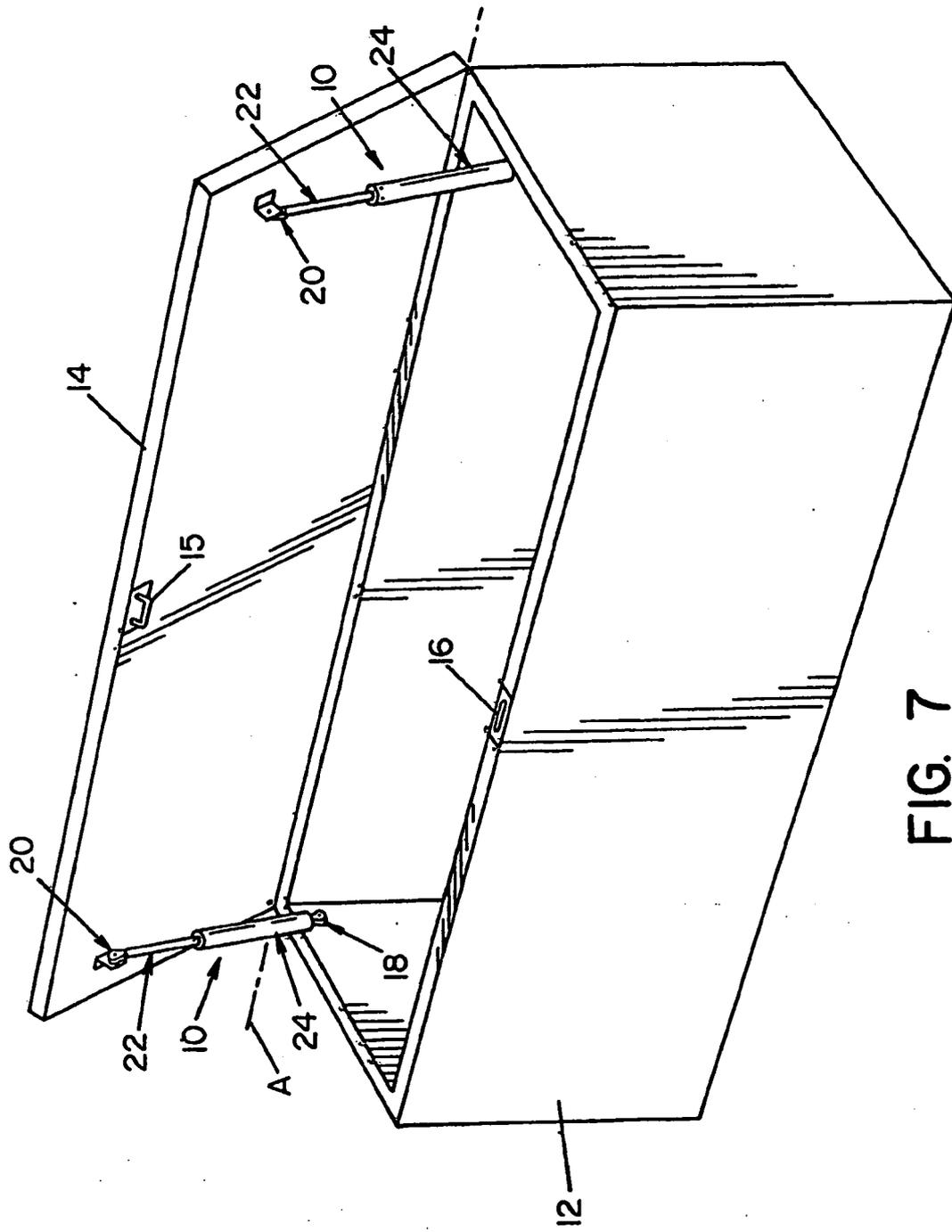


FIG. 7

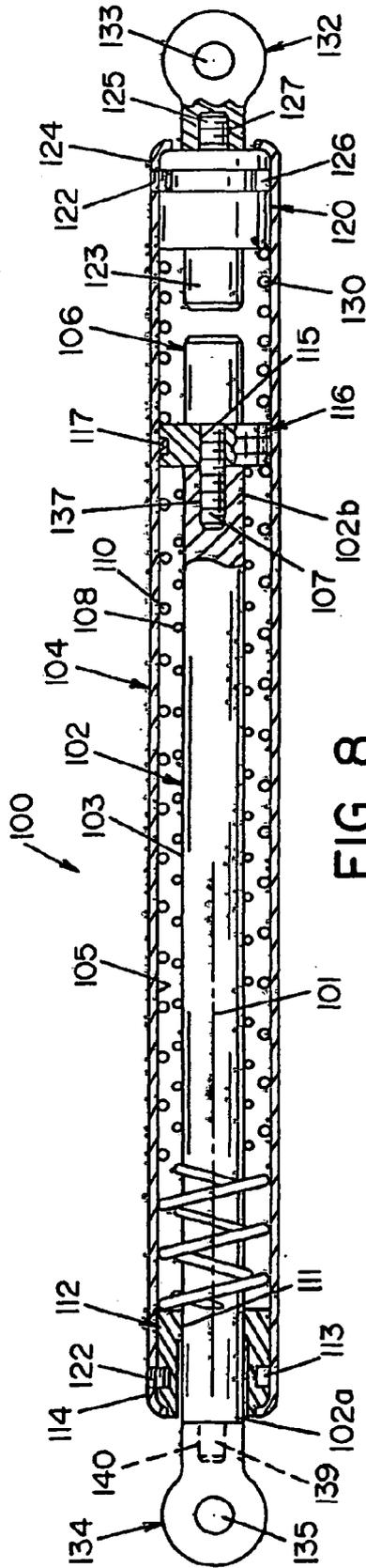


FIG. 8

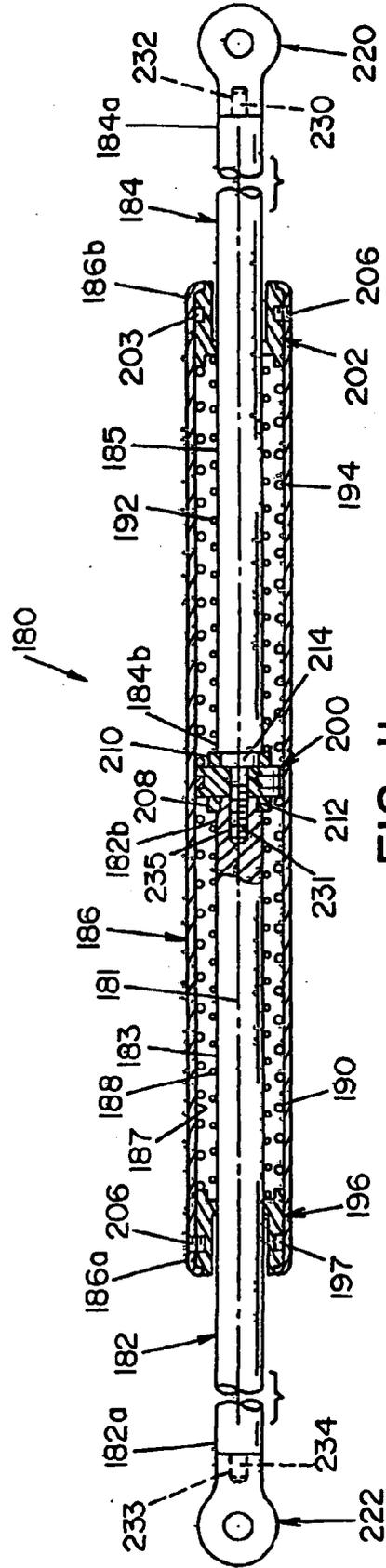


FIG. II

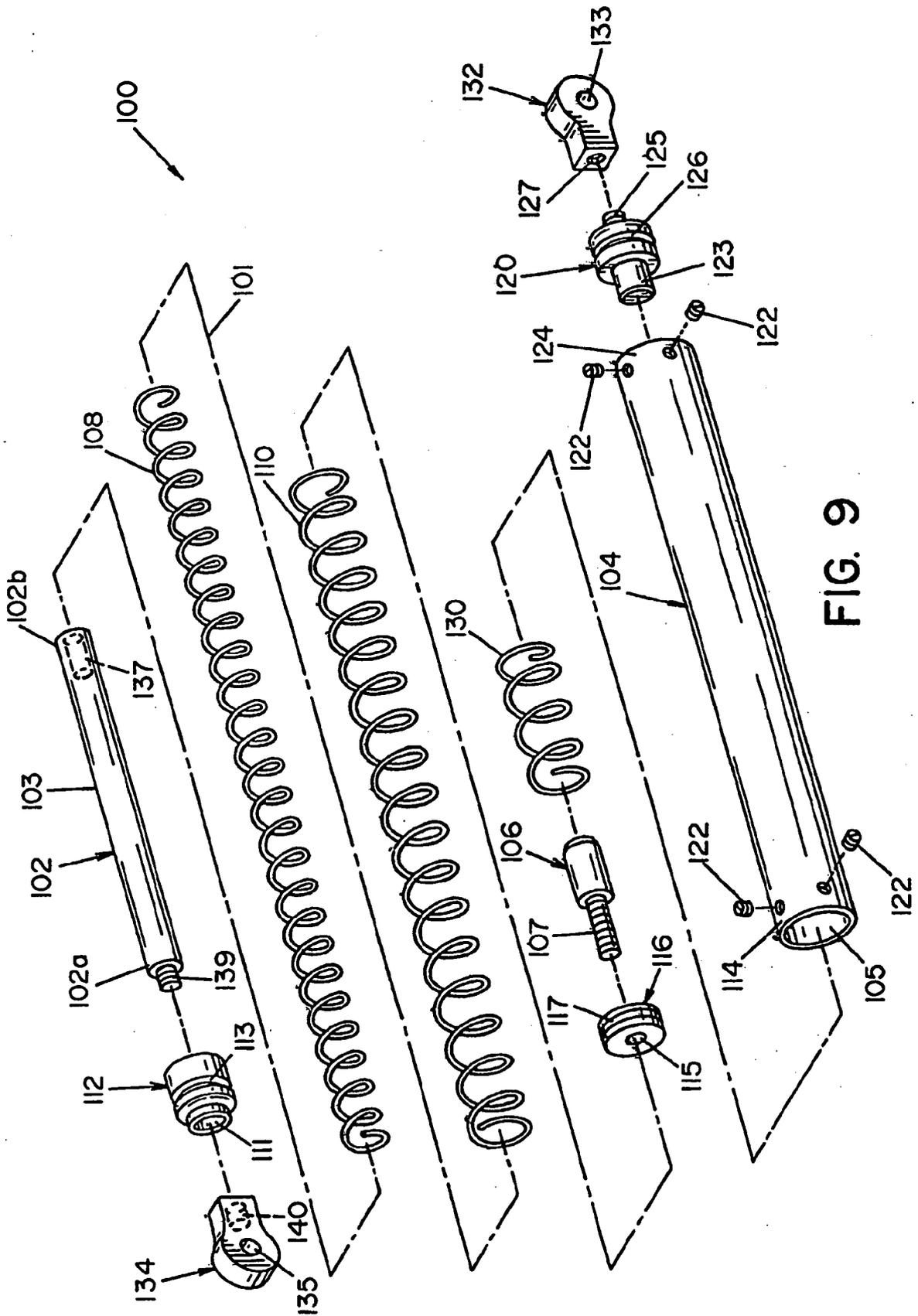


FIG. 9

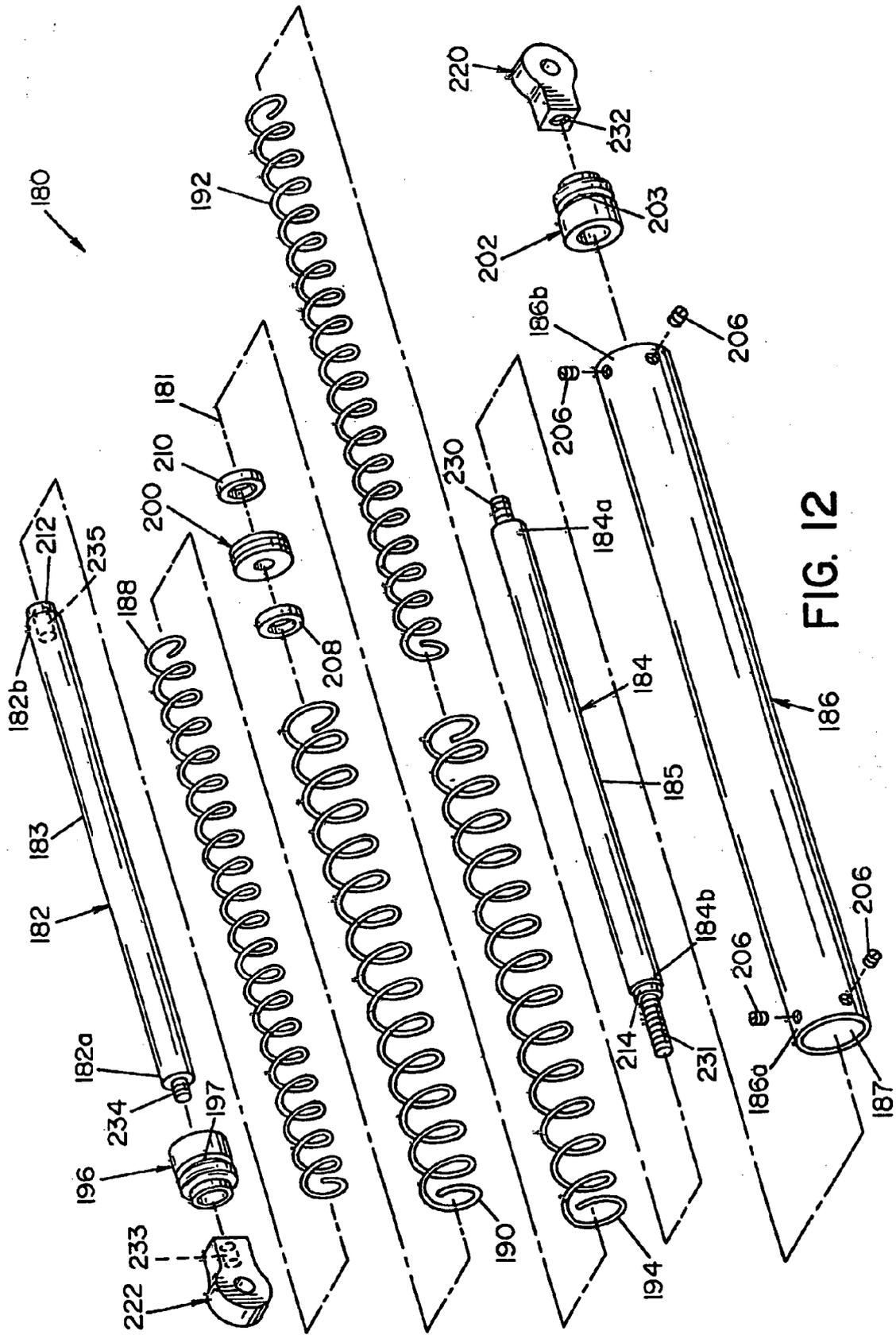


FIG. 12

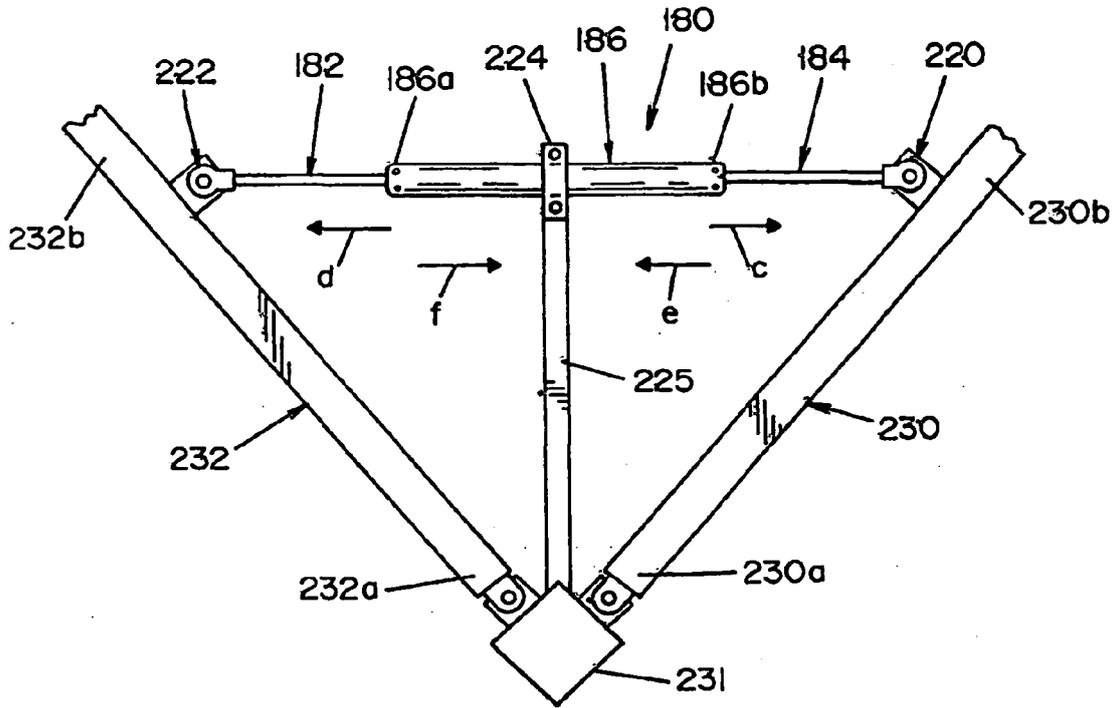


FIG. 13