

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 405**

51 Int. Cl.:

**A47C 23/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2008 PCT/US2008/012198**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2009 WO09058251**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2008 E 08843531 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2209403**

54 Título: **Muelles cilíndricos y cónicos combinados**

30 Prioridad:

**29.10.2007 US 978869**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**24.10.2016**

73 Titular/es:

**DREAMWELL, LTD. (100.0%)  
2215 B Renaissance Drive Suite 12  
Las Vegas, NV 89119, US**

72 Inventor/es:

**DEFRANKS, MICHAEL, S. y  
LYNN, JEREMY**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 587 405 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

Muelles cilíndricos y cónicos combinados.

### 5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a muelles para uso con un conjunto de muelles en artículos de acolchado tales como colchones.

### 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los colchones de muelles tradicionales generalmente contienen un conjunto de muelles que tiene una serie de muelles que proporcionan soporte de acolchado a uno o más usuarios. Cuando un usuario duerme sobre la superficie del colchón, aplica un peso sobre los muelles subyacentes, los cuales, a su vez, se comprimen para proporcionar soporte de acolchado adecuado. Típicamente, los usuarios más ligeros aplican menos peso sobre los muelles, haciendo que estos muelles se compriman menos y proporcionando de ese modo una sensación diferente a la que experimentaría una persona más pesada. En consecuencia, los usuarios más ligeros podrían experimentar un nivel de comodidad diferente comparados con los usuarios más pesados para una serie de muelles dada. Esto puede presentar un problema cuando dos compañeros de sueño son de pesos significativamente diferentes, por ejemplo 120 libras y 220 libras. En tales casos, es improbable que un colchón resulte cómodo para ambos compañeros.

Una razón de que un colchón tradicional pueda resultar más cómodo para ciertos usuarios es que a menudo están contruidos con muelles que tienen unas constantes elásticas lineales. Tales muelles se comprimen una distancia que es linealmente proporcional al peso del usuario, hasta que alcanzan la compresión total. Por lo tanto, los muelles se comprimen menos bajo una persona ligera que bajo una persona pesada. Los ingenieros han intentado soslayar este problema fabricando un colchón que tiene muelles con constantes elásticas no lineales (por ejemplo, muelles cónicos). Tales muelles no lineales pueden comprimirse significativamente bajo una persona ligera y sin embargo no comprimirse totalmente bajo una persona pesada, proporcionando ocasionalmente niveles de comodidad similares para ambas. No obstante, incluso los muelles no lineales tales como los muelles cónicos son desventajosos debido a ciertas propiedades y una forma general irregular. En particular, por debajo de un cierto umbral de peso, estos muelles todavía se comprimen linealmente con el peso aplicado. La compresión de tipo no lineal se produce típicamente más allá de este umbral de peso. Por lo tanto, los muelles no lineales típicos tendrían que comprimirse significativamente antes de que un usuario experimente un nivel de comodidad deseado. En otras palabras, los usuarios tendrían que ser de suficiente peso antes de que puedan experimentar un cierto nivel de comodidad proporcionada por la compresión no lineal de los muelles. Además de la desventaja de requerir un usuario pesado, tal compresión significativa del conjunto de muelles también puede resultar inadecuada para la vida de la cama. Por otra parte, los colchones que tienen muelles no lineales son difíciles de fabricar debido a la forma irregular de las espirales de muelle. Por ejemplo, los muelles cónicos son particularmente difíciles de ensamblar porque no pueden estar en contacto a lo largo de toda su longitud tal como se exige en algunos procedimientos de ensamblaje de colchones.

Por consiguiente, existe una necesidad de un colchón que sea cómodo para los usuarios con un extenso intervalo de pesos. Generalmente, existe una necesidad de un artículo de acolchado que proporcione un nivel similar de soporte de acolchado para una amplia variedad de usuarios.

### BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un conjunto de muelles de acuerdo con la reivindicación 1. Características ventajosas se proporcionan en las reivindicaciones dependientes. Los sistemas y procedimientos descritos en este documento incluyen conjuntos de muelles para artículos de acolchado tales como colchones. Los conjuntos de muelles pueden tener uno o más muelles asimétricos que están configurados para proporcionar un nivel similar de firmeza a usuarios con pesos diferentes. Los muelles asimétricos incluyen porciones que tienen constantes elásticas lineales y no lineales. En un ejemplo, un muelle asimétrico incluye una porción cónica superior y una porción cilíndrica inferior. Tal disposición permite que un usuario del colchón experimente compresión no lineal sin causar una compresión sustancial de los muelles helicoidales. Los sistemas y procedimientos prevén un colchón que es suficientemente blando para usuarios más ligeros y suficientemente firme para usuarios más pesados.

Con fines de claridad, y no a modo de limitación, los sistemas y procedimientos pueden describirse en este

documento en el contexto de proporcionar conjuntos de muelles para colchones. Sin embargo, se apreciará que los principios descritos en este documento pueden adaptarse a una amplia variedad de aplicaciones. Por ejemplo, los principios de esta descripción pueden aplicarse a divanes donde un almohadón está fijado a un conjunto más grande. Además, los principios pueden aplicarse a sillas, confidentes, sofás, sofá-camas, asientos de coches, 5 colchones de cunas, divanes desplegados y colchones plegables. Más en general, los sistemas descritos en este documento pueden emplearse en cualquier ambiente donde sea deseable proporcionar soporte para una amplia variedad de usuarios.

Más en particular, los sistemas y procedimientos descritos en este documento prevén un conjunto de muelles 10 internos que incluye una pluralidad de espirales de muelle que tienen una porción de muelle superior y una porción de muelle inferior. La porción de muelle superior tiene una primera constante elástica sustancialmente lineal.

La porción de muelle inferior puede estar dispuesta debajo de la porción de muelle superior y puede tener una segunda constante elástica sustancialmente lineal. En ciertas realizaciones, la segunda constante elástica 15 sustancialmente lineal es mayor que la primera constante elástica sustancialmente lineal. La espiral de muelle puede estar configurada de modo que la porción superior se comprime sustancialmente antes de que la porción inferior se comprima sustancialmente. La porción de muelle superior puede incluir una pluralidad de espirales que tienen un primer paso, y la porción de muelle inferior puede incluir una pluralidad de espirales que tienen un segundo paso. La pluralidad de espirales de la porción de muelle superior puede tener un primer paso similar. La pluralidad de 20 espirales de la porción de muelle inferior puede tener un segundo paso similar. En ciertas realizaciones, el primer paso es diferente del segundo paso. El primer paso puede ser mayor o menor que el segundo paso. En otras realizaciones, el primer paso es el mismo o sustancialmente similar al segundo paso. El paso de una espiral de muelle puede afectar a su constante elástica, y la espiral de muelle puede tener pasos que confieren constantes elásticas lineales y no lineales a la misma. De acuerdo con la invención, la porción de muelle superior de la espiral 25 de muelle es sustancialmente troncocónica. La porción de muelle inferior de la espiral de muelles es sustancialmente cilíndrica. La espiral de muelle puede ser una espiral recubierta o una espiral abierta. En ciertas realizaciones, la espiral de muelle está formada de composición metalúrgica que contiene uno o más elementos seleccionados de entre el grupo de acero, cromo, níquel, molibdeno, cobre, titanio, cobalto, niobio, vanadio, aluminio, platino y tungsteno.

30 La espiral de muelle puede formarse a partir de un alambre y puede incluir un alambre de igual diámetro a lo largo de toda la longitud de la espiral de muelle. Alternativamente, la espiral de muelle puede incluir un alambre de diámetro variable. En ciertas realizaciones, la porción de muelle superior tiene un primer diámetro y la porción de muelle inferior tiene un segundo diámetro, de modo que el primer diámetro es menor que el segundo diámetro. La 35 porción de muelle superior puede incluir un alambre de un primer diámetro y la porción de muelle inferior puede incluir un alambre de un segundo diámetro, de modo que el primer diámetro es mayor que el segundo diámetro. Las espiras de muelle pueden formarse a partir de un cable de alambre de un solo filamento. En ciertas realizaciones, la espiral de muelle está formada de cable de alambre de filamentos múltiples tal como los descritos en la patente de EE.UU. N° 7.168.117.

40 Procedimientos para fabricar espirales de muelle a partir de cable de alambre de filamentos múltiples pueden encontrarse en la publicación de solicitud de patente de EE.UU. N° US2005-0056066A1.

En ciertas realizaciones, la porción de muelle superior de la espiral de muelle comprende entre un cuarto y tres 45 cuartos de la altura de espiral de muelle. La porción superior de la espiral de muelle puede tener un extremo superior y un extremo inferior y un diámetro. En ciertas realizaciones, el diámetro de la espiral de muelle aumenta monótonamente desde el extremo superior hasta el extremo inferior. En ciertas realizaciones, la espiral de muelle incluye una espiral desplazada en cada extremo. Una espiral desplazada puede ser una gran espiral que mejora la estabilidad de la espiral de muelle. Una espiral desplazada también puede facilitar el procedimiento de fabricación.

50 Las espirales de muelle pueden disponerse en filas y columnas de modo que cada espiral de muelle sea adyacente a al menos una otra espiral de muelle. Las espirales de muelle adyacentes pueden conectarse con adhesivo. Alternativamente, las espirales de muelle adyacentes pueden conectarse con una grapa anillada u otras fijaciones metálicas. De acuerdo con la invención, las espirales de muelle adyacentes no están conectadas a lo largo de la 55 porción superior de las espirales. Dejar la porción superior de las espirales sin conectada permite que un muelle se comprima sin afectar a su vecino. Esta práctica permite que el durmiente se mueva sobre un colchón sin molestar al otro durmiente.

En ciertas realizaciones, el conjunto de muelles está adaptado para una estructura de soporte acolchado tal como un

colchón. La estructura de soporte acolchado puede ser de un tamaño de colchón estándar tal como Twin, Twin XL, Full, Full XL, Queen, Olympic Queen, King, o California King. También puede ser de un tamaño a medida. Además, la estructura de soporte acolchado podría ser un colchón más pequeño diseñado para un niño o bebé. Tal colchón puede ser parte de una cuna.

5 En ciertas realizaciones, la estructura de soporte acolchado comprende además al menos una capa adicional dispuesta adyacente al conjunto de muelles. En ciertas realizaciones, la al menos una capa adicional incluye al menos una de una capa de relleno, una capa de tapizado, una capa de bastidor, una capa almohadillada, una capa de espuma, una capa de guata y una capa impermeable.

10 Los sistemas y procedimientos descritos en este documento se refieren además a un conjunto de dos muelles apilados en un muelle interior. Este sistema de dos muelles apilados puede tener sustancialmente la misma constante elástica que el muelle asimétrico descrito anteriormente. Específicamente, un conjunto de muelles puede incluir una pluralidad de espirales de muelle, que comprenden al menos un conjunto de espirales de muelle que tiene  
15 una espiral de muelle superior con un primer muelle sustancialmente lineal, y una espiral de muelle inferior dispuesta debajo de la espiral de muelle superior con una segunda constante elástica sustancialmente lineal, donde la segunda constante elástica sustancialmente lineal es mayor que la primera constante elástica sustancialmente lineal, y donde la espiral de muelle está configurada de modo que la porción superior se comprime sustancialmente antes de que la porción inferior se comprima sustancialmente.

20 Los sistemas descritos en este documento prevén además una espiral de muelle de compresión, que comprende una porción cónica superior con una primera elástica lineal, y una porción cilíndrica inferior dispuesta debajo de la porción de muelle superior con una segunda constante elástica lineal, donde la segunda constante elástica lineal es mayor que la primera constante elástica lineal, y donde la espiral de muelle está configurada de modo que la porción  
25 superior se comprime sustancialmente antes de que la porción inferior se comprima sustancialmente.

Además, los sistemas y procedimientos descritos en este documento se refieren a una espiral de muelle de compresión para uso en un colchón, que comprende un muelle cónico superior con una primera constante elástica lineal, y un muelle cilíndrico inferior dispuesto debajo de la porción de muelle superior con una segunda constante  
30 elástica lineal, donde la segunda constante elástica lineal es mayor que la primera constante elástica lineal, y donde la espiral de muelle está configurada de modo que la porción superior se comprime sustancialmente antes de que la porción inferior se comprima sustancialmente.

En un aspecto, los sistemas detallados en este documento prevén una espiral de muelle de compresión fabricada de  
35 cable de alambre de filamentos múltiples, que comprende una porción de muelle superior con una primera constante elástica lineal y una primera constante elástica no lineal, y una porción de muelle inferior dispuesta debajo de la porción de muelle superior con una segunda constante elástica lineal. En una realización, esta espiral de muelle forma parte de un conjunto de muelles, que comprende al menos una de tales espirales. La porción de muelle superior es sustancialmente troncocónica. La porción de muelle inferior es sustancialmente cilíndrica.

40 Los sistemas y procedimientos de este documento se refieren además a un procedimiento de fabricación de dicha espiral de muelle, que comprende escoger una primera constante elástica lineal para la porción superior, y escoger una segunda constante elástica lineal para la porción inferior, de modo que la segunda constante elástica lineal sea mayor que la primera constante elástica lineal, y de modo que la porción superior se comprima sustancialmente  
45 antes de que la porción inferior se comprima sustancialmente, y de fabricación de una espiral de muelle que tiene la primera constante elástica lineal, y segunda constante elástica lineal. La espiral de muelle puede fabricarse usando cualquier técnica conocida en la técnica. Una técnica preferente usa un punto de arrollamiento programable y una herramienta de paso.

## 50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Lo precedente y otros objetos y ventajas de la invención se apreciarán más plenamente a partir de la siguiente descripción adicional de los mismos, con referencia a los dibujos adjuntos, donde:

55 Las figs. 1A-3C representan muelles asimétricos, de acuerdo con diversas realizaciones ilustrativas de la invención.

Las figs. 4A-4B representan diversas vistas de un muelle asimétrico recubierto ejemplar.

La fig. 5 representa un conjunto de muelle asimétrico que tiene dos muelles apilados.

La fig. 6 representa una vista de la sección transversal de un colchón que contiene un conjunto de muelles con muelles asimétricos, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.

- 5 La fig. 7 representa un gráfico (800) que ilustra la compresión de muelles asimétricos ejemplares en respuesta a diferentes cargas.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 10 Para proporcionar una comprensión general de la invención, a continuación se describirán ciertas realizaciones ilustrativas, incluyendo un colchón que tiene al menos una espiral asimétrica con una constante elástica no lineal.

Las figs. 1A-1C representan muelles asimétricos ejemplares que tienen diferentes características elásticas a través de la longitud del muelle. En particular, la fig. 1A muestra una espiral de muelle (100) que tiene una porción superior (101) y una porción inferior (102). La espiral de muelle (100) incluye un extremo superior (103) y un extremo inferior (104). Los extremos (103) y (104) pueden estar girados dentro del muelle para que no haya puntos agudos sobresaliendo del muelle. La porción superior (101) tiene una forma generalmente cónica por lo cual el diámetro de la espiral de muelle en la porción superior (101) disminuye hacia el extremo superior (103). La porción inferior (102) es generalmente cilíndrica de modo que el diámetro permanece sustancialmente igual a lo largo de la longitud de la espiral de muelle (100) en la porción inferior (102). Al ser de forma generalmente cónica, la porción superior (101) permite una compresión no lineal de la espiral de muelle (100) en respuesta a una carga. La porción inferior generalmente cilíndrica (102) permite más regularidad de forma e impide la compresión extensiva de toda la espiral de muelle (100).

25 Una o más espirales de muelle (100) pueden combinarse en una disposición adecuada en un conjunto de muelles de un colchón. Como ejemplo, el conjunto de muelles puede incluir una rejilla de espirales de muelle (100) dispuestas en filas y columnas periódicas que abarcan una porción sustancial de la longitud y anchura de un colchón. Durante el funcionamiento, cuando un usuario aplica un peso a la superficie del colchón, las espirales de muelle (100) se comprimen. Durante la compresión, la porción superior (101) se comprime de manera no lineal, debido al menos a su forma cónica y la porción inferior (102) se comprime linealmente. Dependiendo de la naturaleza y las características físicas de la espiral de muelle, la porción superior (101) y la porción inferior (102) pueden comprimirse de manera diferente según un cierto peso aplicado. Tal como se ilustra en las figs. 1A-1C, la porción superior (101) e inferior (102) pueden tener diferentes pasos para efectuar diferentes constantes elásticas a lo largo de la longitud de la espiral de muelle (100).

35 Más específicamente, en la fig. 1A, el paso, que puede ser la distancia entre espiras adyacentes de la espiral de muelle (100), de la porción superior (101) es menor que el paso de la porción inferior (102). En tales realizaciones, la distancia entre espiras adyacentes de la espiral de muelle (100) en la porción superior (101) puede ser similar, y la distancia entre espiras adyacentes de la espiral de muelle (100) en la porción inferior (102) puede ser similar. Sin embargo, la distancia entre espiras adyacentes de la espiral de muelle (100) puede ser diferente en la porción superior (101) de la distancia en la porción inferior (102). En la realización ilustrada, la distancia entre espiras adyacentes de la espiral de muelle (100) en la porción superior (101) es menor que la distancia entre espiras adyacentes en la porción inferior (102).

45 La fig. 1B muestra una espiral de muelle (110) que tiene un mayor paso en la porción superior (111) que en la porción inferior (112). La fig. 1C muestra una espiral de muelle (120) que tiene ángulos de paso iguales en la porción superior (121) y la porción inferior (122). La espiral de muelle puede tener un extremo superior (123) y un extremo inferior (124). En ciertas realizaciones, dependiendo del valor de las constantes elásticas en la porción superior (101) puede comprimirse antes de que se comprima la porción inferior (102). La porción superior (101) puede comprimirse sustancialmente antes de que la porción inferior (102) comience a comprimirse. En ciertas realizaciones, la porción superior (101) puede comprimirse sustancialmente antes de la porción inferior (102) se comprima sustancialmente. En ciertas realizaciones, dependiendo del valor de las constantes elásticas en la porción inferior (102) puede comprimirse antes de que se comprima la porción superior (101). La porción inferior (102) puede comprimirse sustancialmente antes de que la porción superior (101) comience a comprimirse. En ciertas realizaciones, la porción inferior (102) puede comprimirse sustancialmente antes de que la porción superior (101) se comprima sustancialmente. Cada espiral de muelle en las figs. 1A, 1B y 1C puede conferir un grado diferente de blandura o firmeza a un conjunto de colchón que tiene muelles (100), (110) y (120).

La porción superior (101) de la espiral de muelle permite que el muelle se comprima con una constante elástica no

lineal. En esta realización, la porción superior tiene una forma troncocónica. La porción inferior (102) tiene una forma cilíndrica. Los cilindros pueden estar empaquetados unos junto a otros de modo que los dos cilindros adyacentes estén en contacto a lo largo de su longitud. Igualmente, muelles asimétricos en un conjunto de muelles pueden estar en contacto sustancialmente a lo largo de su porción cilíndrica. Por lo tanto, dos muelles asimétricos de la figura 1 pueden ser recubiertos de tela y pegados entre sí a lo largo de su porción cilíndrica. Un beneficio adicional de la zona cilíndrica es la estabilidad lateral que confiere al muelle.

La espiral de muelle asimétrica puede fabricarse de varios materiales. Un material popular para espirales de muelle es la composición metalúrgica denominada comúnmente acero, que puede contener elementos tales como cromo, níquel, molibdeno, cobre, titanio, cobalto, niobio, vanadio, aluminio, platino y tungsteno. La espiral de muelle también puede formarse a partir de aleaciones de cualquiera de los materiales anteriores.

La espiral de muelle asimétrica también puede formarse a partir de diferentes clases de alambre. Por ejemplo, la espiral de muelle puede formarse a partir de un alambre macizo. Además, la espiral de muelle puede formarse a partir de cable de alambre de filamentos múltiples. Tal espiral de muelle puede comprender una pluralidad de filamentos configurados como un cordón multifilamento, el cordón multifilamento arrollado en un muelle helicoidal tal como se describe en la patente de EE.UU. N° 7.168.117.

En ciertas realizaciones, el muelle macizo o de filamentos múltiples puede estar cubierto en un revestimiento tal como plástico. Un revestimiento puede mejorar la longevidad del muelle.

Las espirales de muelle de las realizaciones ilustradas pueden fabricarse obteniendo un alambre y retorciéndolo en la forma apropiada. Una persona o una máquina agarra ambos extremos del alambre. Se retuerce un extremo, haciendo que el alambre forme una espiral. En una práctica, el alambre puede arrollarse primero para hacer un muelle cilíndrico que tiene un diámetro que es el diámetro más estrecho de la porción cónica. Después el alambre se vuelve a arrollar para agrandar el diámetro de unas pocas espirales. Se obtiene como resultado una espiral de muelle asimétrica. En otra práctica, el alambre se arrolla para hacer un muelle cilíndrico que tiene un diámetro que es el diámetro más grande de la porción cónica. Después el alambre se retuerce más para disminuir el diámetro de unas pocas espirales. Después de formarse la espiral de muelle, puede endurecerse. Por ejemplo, se puede templar el muelle usando calor.

Un punto de arrollamiento móvil, una herramienta de paso móvil y rodillos de alimentación de alambre pueden usarse en cualquier combinación u orden para formar espirales de muelle. En una realización, en primer lugar, los rodillos de alimentación de alambre envían un alambre desde una bobina hasta el punto de arrollamiento móvil. El punto de arrollamiento móvil puede ser una pieza de metal alrededor de la cual el alambre se enrolla para formar una espiral. El punto de arrollamiento puede girar, bobinando el alambre alrededor del mismo. En ciertas realizaciones, el alambre puede arrollarse para formar una espiral de muelle que adopta la forma y el diámetro del punto de arrollamiento. Los procedimientos descritos en este documento engloban el uso de un punto de arrollamiento que es de forma similar a un lápiz, que tiene una porción cilíndrica y una porción ahusada o cónica o troncocónica. Un alambre envuelto alrededor de tal punto de arrollamiento puede formar un muelle con una porción cilíndrica y una porción cónica o troncocónica. Mientras el alambre se envuelve alrededor del punto de arrollamiento, la herramienta de paso móvil puede deslizarse a lo largo del lado del punto de arrollamiento. La herramienta de paso puede servir como guía, determinando la posición de cada espiral. La herramienta de paso puede controlar el paso de la espiral entre circunvoluciones y de este modo la altura total del muelle. En ciertas realizaciones, las técnicas de fabricación tradicionales usan levas mecánicas para controlar estos movimientos. Las levas mecánicas tienen típicamente perfiles de movimiento sencillos, permitiendo que las herramientas se muevan hacia fuera hasta una distancia predeterminada, establecida por la forma de la leva, y después vuelvan a sus orígenes de movimiento respectivos. Los procedimientos descritos en este documento engloban una técnica de fabricación que usa servomotores programables para controlar los tres movimientos, permitiendo un control de movimiento preciso. El punto de arrollamiento y la herramienta de paso pueden programarse para moverse hasta numerosas posiciones dentro de un solo ciclo de formación de espiral, modificando el diámetro de la espiral y el paso dentro de la espiral para producir geometrías de espiral complejas.

En ciertas realizaciones, la constante elástica de las espirales de muelle puede modificarse cambiando la forma de la al menos una de la porción superior y la porción inferior de las espirales de muelle. Las figs. 2A y 2B representan muelles asimétricos que tienen una porción superior con diferentes formas. Estas formas pueden influir en la constante elástica y alterar de ese modo la firmeza y la comodidad del colchón. La fig. 2A muestra una espiral de muelle (200) que tiene una porción superior cónica (201) y una porción inferior cilíndrica (202). La espiral de muelle puede tener un extremo superior (203) y un extremo inferior (204). La fig. 2B muestra una espiral de muelle (210)

que tiene una porción superior troncocónica (211) y una porción inferior cilíndrica (212). La espiral de muelle puede tener un extremo superior (213) y un extremo inferior (214). En ciertas realizaciones, la porción superior troncocónica (211) puede tener una forma similar a un cono pero plano en la parte superior.

- 5 La constante elástica de las espirales de muelle puede modificarse cambiando la proporción de la altura de la porción superior y/o la porción inferior comparada con la altura global de la espiral de muelle. La fig. 3A muestra una espiral de muelle (300) que tiene una porción superior troncocónica (301) que es aproximadamente 1/4 de la altura total de la espiral de muelle y una porción inferior cilíndrica (302) que es aproximadamente 3/4 de la altura total de la espiral de muelle. El muelle (300) también tiene un extremo superior (303) y un extremo inferior (304). La fig. 3B  
 10 muestra una espiral de muelle (310) que tiene una porción superior troncocónica (311) que es aproximadamente 1/2 de la altura total de la espiral de muelle y una porción inferior cilíndrica (312) que es aproximadamente 1/2 de la altura total de la espiral de muelle. El muelle (310) también tiene un extremo superior (313) y un extremo inferior (314). La fig. 3C muestra una espiral de muelle (320) que tiene una porción superior troncocónica (321) que es aproximadamente 3/4 de la altura total de la espiral de muelle y una porción inferior cilíndrica (322) que es  
 15 aproximadamente 1/4 de la altura total de la espiral de muelle. El muelle (320) también tiene un extremo superior (323) y un extremo inferior (324). La porción superior y/o la porción inferior pueden seleccionarse como teniendo una longitud que sea de cualquier proporción adecuada de la altura total de la espiral de muelle. Alterar el tamaño relativo de la porción superior y/o la porción inferior puede ayudar a ajustar con precisión el muelle para soportar usuarios que tienen pesos diferentes. La espiral de muelle puede incluir cualquier número de porciones que tengan  
 20 constantes elásticas y/o pasos y/o formas y/o alturas adecuados.

- Las figs. 4A y 4B representan diversas vistas de un muelle asimétrico recubierto ejemplar (500). La fig. 4A muestra una espiral de muelle (500) que tiene una porción superior troncocónica (501) y una porción inferior cilíndrica (502). La espiral de muelle puede tener un extremo superior (503) y un extremo inferior (504). Además, la espiral de muelle  
 25 puede tener un recubrimiento (506), tal como tela. El material de recubrimiento puede ser, por ejemplo, tela o espuma. En ciertas realizaciones, el recubrimiento (506) incluye material ignífugo. El recubrimiento (506) puede resultar útil para fijar juntas una fila de espirales de muelle adyacentes. Las espirales recubiertas pueden mejorar el procedimiento de fabricación eliminando la necesidad de conectar espirales abiertas adyacentes con grapas anilladas u otras fijaciones metálicas. La fig. 4B muestra una vista en ángulo de una espiral de muelle recubierta  
 30 (520). La espiral de muelle (521) está cubierta con un recubrimiento (522).

- La figura 5 representa un conjunto de muelle que tiene dos muelles apilados. El muelle superior (704) tiene una forma troncocónica, y el muelle inferior (710) es cilíndrico. El muelle superior (704) tiene un extremo superior (701) y un extremo inferior (702). El muelle inferior (710) tiene un extremo superior (711) y un extremo inferior (712). El  
 35 conjunto de muelle incluye una capa de soporte (720) entre los muelles superior (704) e inferior (710). La capa de soporte (720) puede formar una base estable para el muelle superior. Los dos muelles apilados tienen una constante elástica sustancialmente similar a un muelle asimétrico con una porción troncocónica superior y una porción cilíndrica inferior representadas en las figs. 1A-3C.

- 40 Los dos muelles apilados (704) y (710) pueden formarse a partir de un calibre de alambre sustancialmente similar. Alternativamente, pueden formarse a partir de calibres de alambre diferentes. El calibre de alambre para los muelles apilados superior y/o inferior puede seleccionarse dependiendo de una constante elástica deseada.

- La capa de soporte (720) puede estar hecha de metal o cualquier otro material resistente. Puede estar revestido con  
 45 una sustancia tal como plástico. Se pueden usar diferentes técnicas para impedir que los muelles superior e inferior se deslicen a lo largo de la capa de soporte. Por ejemplo, la capa de soporte puede formarse con ranuras en las que descansan los muelles. Además, se puede revestir la capa de soporte con una sustancia que aumente su coeficiente de rozamiento. Como tal, el conjunto de muelles apilados puede hacerse estable, mediante cualquier procedimiento y aparato adecuados.

- 50 En ciertas realizaciones, un conjunto de muelles de un colchón incluye una pluralidad de tales muelles apilados que se mantienen juntos con una grapa anillada u otras fijaciones metálicas. Los muelles apilados en conjuntos de muelles pueden ser abiertos o recubiertos. La fig. 6 representa una vista de sección transversal de un colchón (600) que contiene una pluralidad de muelles asimétricos (605). El colchón (600) puede tener una capa inferior (601) y una  
 55 capa de tapizado (602). El colchón puede tener también una o más capas de espuma (603) y capas adicionales (604). El colchón comprende al menos un muelle asimétrico (605) que puede estar encerrado en una bolsa (606). Los muelles adyacentes pueden estar conectados con fijaciones (607) tal como pegamento.

La capa inferior (601) proporciona soporte al colchón e impide el hundimiento. Esta capa puede incluir materiales

- rígidos tales como madera, metal, resinas, o plástico fuerte. La capa de tapizado (602) forma una superficie exterior blanda pero duradera en el colchón. La capa de tapizado puede proteger los componentes interiores del colchón contra el deterioro por uso diario. También proporciona una superficie para dormir blanda para el usuario del colchón. En ciertas realizaciones, el colchón (600) puede tener capas adicionales (604). Las capas adicionales (604) pueden incluir materiales ignífugos para mejorar la seguridad del colchón, materiales resistentes al agua, materiales impermeables, material reductor de alérgenos, materiales a prueba de ácaros, o materiales que protegen contra otros organismos. Alternativamente, una capa adicional podría ser un material blando tal como espuma (603) que mejora la comodidad del colchón.
- 10 El colchón (600) incluye un conjunto de muelles que tiene al menos un muelle asimétrico (605). El muelle (605) puede ser similar a los muelles descritos con referencia a las figs. 1-5. El conjunto de muelles podría contener dos o más clases de muelles diferentes. Por ejemplo, los muelles más rígidos pueden usarse en la parte del colchón donde un usuario requiere mayor soporte. Alternativamente, una mitad del colchón podría tener muelles más rígidos para un compañero de sueño más pesado y la otra mitad podría tener muelles más blandos para un compañero de sueño más ligero. Una opción adicional sería colocar muelles más rígidos en el centro del colchón que en los bordes, ya que el centro del colchón es la primera parte en hundirse con el tiempo.
- 15 Uno o más muelles asimétricos (605) en el colchón (600) pueden estar encerrados en una bolsa (606). Esta bolsa puede estar hecha de tela, espuma, u otro material. Una pieza continua de material de recubrimiento puede cubrir múltiples espirales, conectándolas. Alternativamente, las espirales recubiertas adyacentes pueden conectarse pegando el material de recubrimiento entre sí. Las espirales abiertas, en cambio, pueden conectarse con una grapa anillada u otras fijaciones metálicas.
- 20 El colchón (600) puede fabricarse usando técnicas conocidas en la técnica de la fabricación de colchones, en combinación con técnicas para fabricar muelles asimétricos descritas en este documento.

En una serie de datos experimentales, cuyos resultados se exponen en la tabla 1, se probaron espirales de muelle asimétricas (similares a las mostradas en las figs. 1-5) aplicando diferentes cargas.

30

TABLA 1

Espécimen #	Altura in	Alargamiento en el máximo in	Deformación en el máximo %	Carga máxima lbf	Constante elástica lbf/in
1—Espiral 5B	10,125	7,000	0,631	2,475	0,354
2—Espiral 6	8,625	7,000	1,142	4,477	0,640
3—Espiral 5A	8,750	7,000	0,698	2,736	0,391
Media	9,167	7,000	0,824	3,229	0,461
Desviación típica	0,832	0,000	0,278	1,088	0,155

- La tabla 1 presenta, para cada una de las tres espirales de muelle, la altura, el alargamiento en el máximo, la deformación en el máximo, la carga máxima y la constante elástica. El comportamiento de cada muelle se muestra con más detalle en el gráfico (800) de la fig. 7. La fig. 7 representa un gráfico (800) que ilustra la compresión de muelles asimétricos ejemplares en respuesta a diferentes cargas. El eje horizontal (802) muestra la compresión, medida en pulgadas. El eje vertical (804) muestra la cantidad de carga aplicada al muelle. Los diagramas (806), (808) y (812) representan la compresión de diferentes muelles asimétricos bajo diferentes cargas. Los diagramas (806), (808) y (812) son sustancialmente líneas rectas a cargas bajas, indicando compresión lineal. A cargas más altas, los diagramas (806), (808) y (812) son curvados, indicando compresión no lineal. El diagrama (810) es una línea recta que ilustra el comportamiento teórico de un muelle con sólo una constante elástica lineal. Este gráfico demuestra que a cargas más altas (por ejemplo, superiores a 3 lbf), los muelles asimétricos (por ejemplo, un muelle que tiene la respuesta mostrada en el diagrama (812)) resisten la compresión y, por lo tanto, se comprimen menos que un muelle con una constante elástica lineal (por ejemplo, un muelle que tiene la respuesta mostrada en el diagrama (810)).
- 35
- 40
- 45



**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de muelles que incluye una pluralidad de espirales de muelle, que comprende
- 5 al menos una espiral de muelle (100, 110, 120, 200, 210, 300, 310, 320, 500, 520, 704) no conectada a lo largo de una porción superior de la misma a una espiral de muelle adyacente, que tiene
- una porción de muelle superior (101, 111, 121, 211, 301, 311, 321, 501, 701) que tiene una forma generalmente troncocónica con una primera constante elástica sustancialmente lineal, y
- 10 una porción de muelle inferior (102, 112, 122, 202, 212, 302, 312, 322, 502, 710) que tiene una forma generalmente cilíndrica dispuesta debajo de la porción de muelle superior con una segunda constante elástica sustancialmente lineal,
- 15 donde la segunda constante elástica sustancialmente lineal es mayor que la primera constante elástica sustancialmente lineal, y donde la espiral de muelle (100) está configurada de modo que la porción superior (101) se comprime sustancialmente antes de que la porción inferior (102) se comprima sustancialmente en respuesta a una carga,
- 20 **caracterizado porque** la porción superior (101) está configurada para comprimirse con la primera constante elástica sustancialmente lineal durante un intervalo más largo de carga aplicada en relación con la compresión de la segunda constante elástica lineal de la porción de muelle inferior (102).
2. El conjunto de muelles de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción de muelle superior incluye
- 25 una pluralidad de espirales que tienen un primer paso similar, y la porción de muelle inferior incluye una pluralidad de espirales que tienen un segundo paso similar, de modo que el primer paso es diferente del segundo paso.
3. El conjunto de muelles de acuerdo con la reivindicación 1, donde la espiral de muelle, en respuesta a
- una carga, sufre compresión lineal de la porción superior antes de sufrir compresión no lineal a medida que pasa a la
- 30 compresión lineal de la porción inferior.
4. El conjunto de muelles de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción de muelle inferior de la
- espiral de muelle es sustancialmente cilíndrica.
- 35 5. El conjunto de muelles de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción de muelle superior de la
- espiral de muelle se comprime entre un cuarto y tres cuartos de la altura de espiral de muelle.
6. El conjunto de muelles de acuerdo con la reivindicación 1, donde la espiral de muelle está formada de
- composición metalúrgica que contiene uno o más seleccionados de entre el grupo de acero, cromo, níquel,
- 40 molibdeno, cobre, titanio, cobalto, niobio, vanadio, aluminio, platino y tungsteno.
7. El conjunto de muelles de acuerdo con la reivindicación 1, donde la espiral de muelle está formada de
- cable de alambre de filamentos múltiples; comprende una espiral recubierta; comprende una espiral abierta; o
- incluye una espiral desplazada en cada extremo.
- 45 8. El conjunto de muelles de acuerdo con la reivindicación 1, donde las espirales de muelle están
- dispuestas en filas y columnas de modo que cada espiral de muelle es adyacente a al menos una otra espiral de
- muelle.
- 50 9. El conjunto de muelles de acuerdo con la reivindicación 8, donde las espirales de muelle adyacentes
- están conectadas con adhesivo; o con al menos una de una grapa anillada y otras fijaciones metálicas.
10. El conjunto de muelles de acuerdo con la reivindicación 1, donde el conjunto de muelles está adaptado
- para una estructura de soporte acolchado tal como un colchón (600).
- 55 11. Una estructura de soporte acolchado (600) que comprende un conjunto de muelles de acuerdo con
- cualquier reivindicación anterior.
12. La estructura de soporte acolchado de acuerdo con la reivindicación 11 que es de un tamaño de

colchón estándar tal como Twin, Twin XL, Full, Full XL, Queen, Olympic Queen, King, o California King.

13. La estructura de soporte acolchado de acuerdo con la reivindicación 11 que comprende además, al menos una capa adicional dispuesta adyacente al conjunto de muelles, donde la al menos una capa adicional 5 incluye al menos una de una capa de relleno, una capa de tapizado, una capa de bastidor, una capa almohadillada, una capa de espuma, una capa de guata y una capa impermeable.

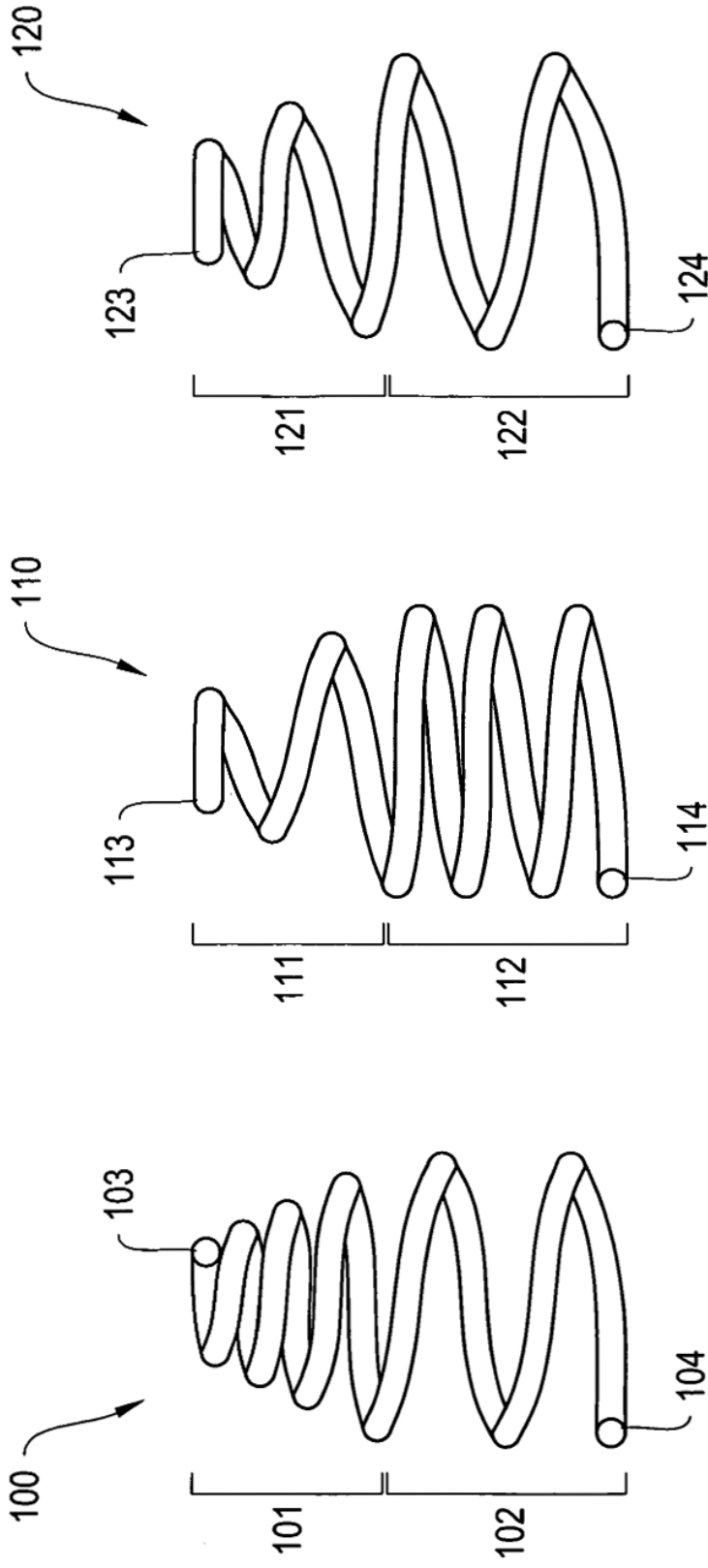


Fig. 1A

Fig. 1B

Fig. 1C

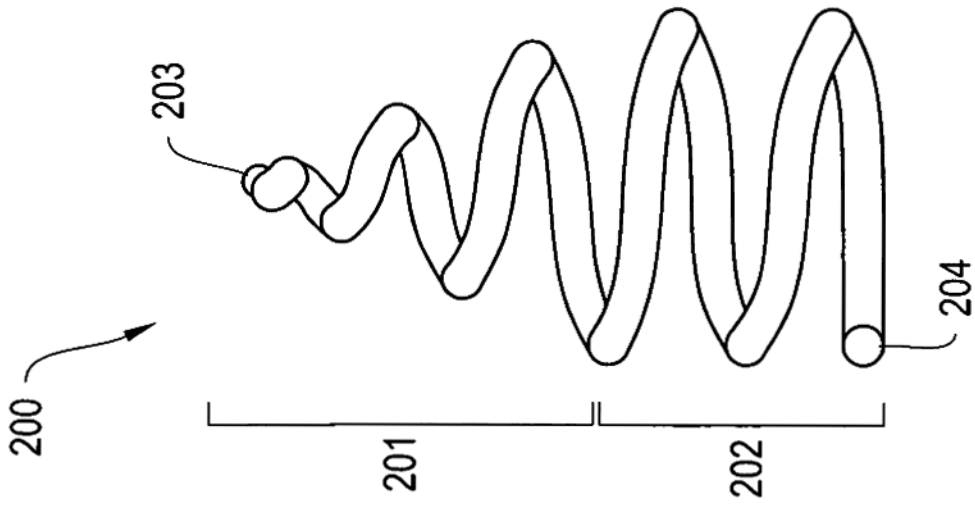


Fig. 2A

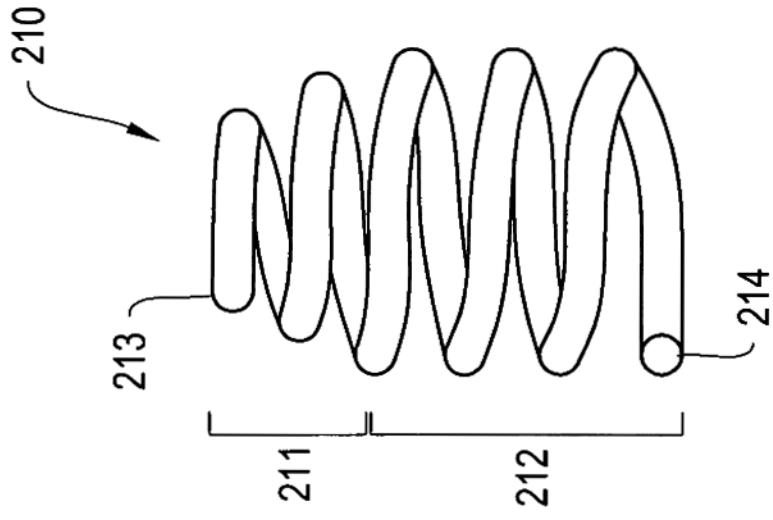


Fig. 2B

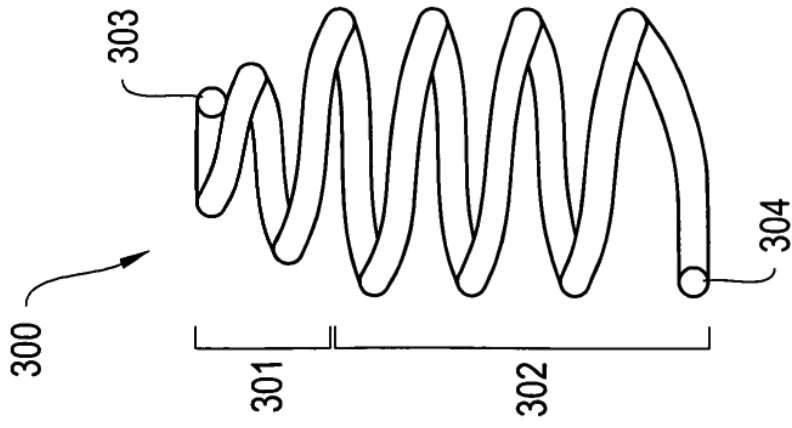


Fig. 3A

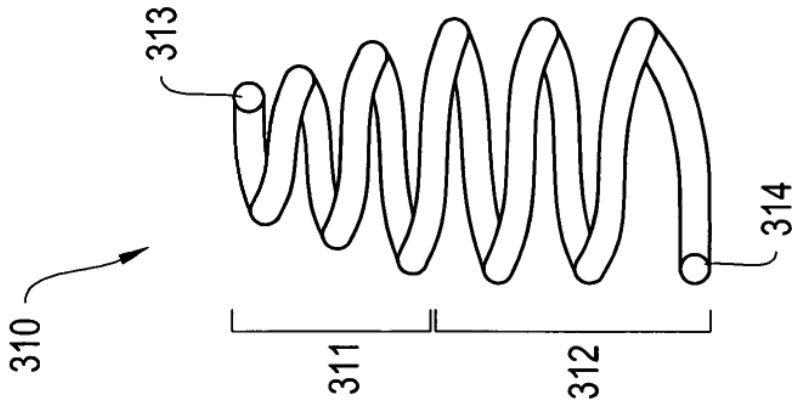


Fig. 3B

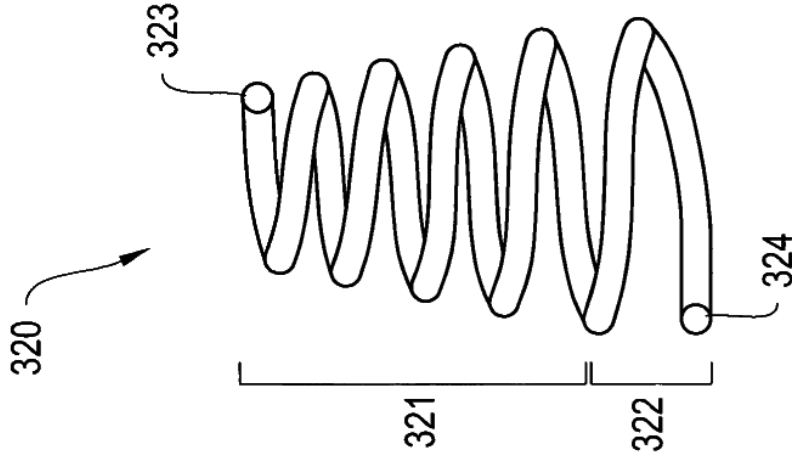


Fig. 3C

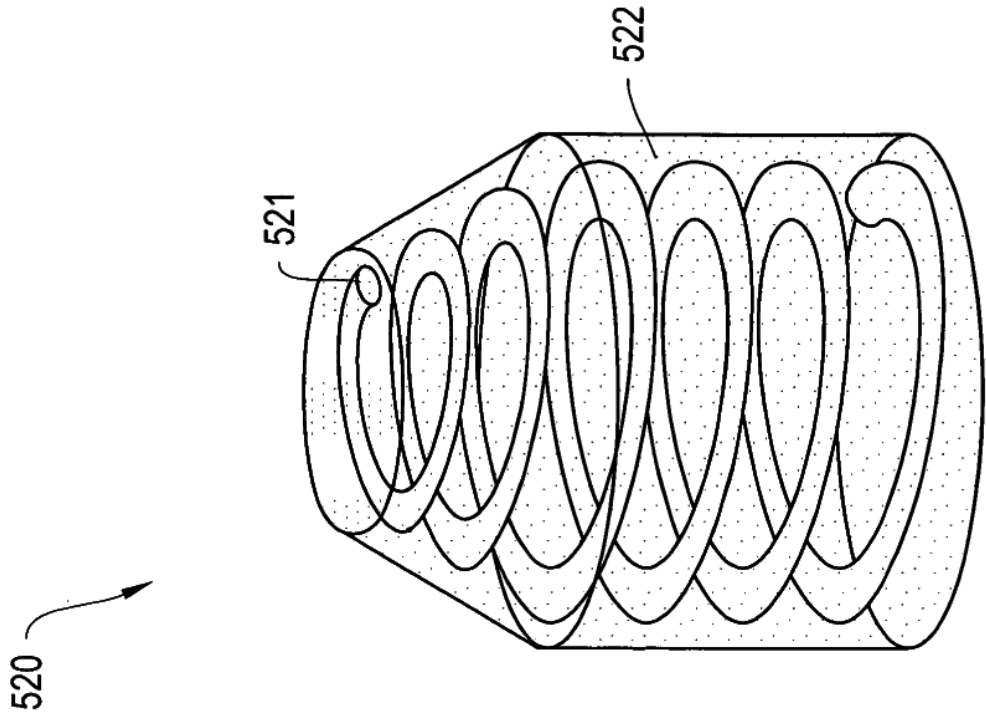


Fig. 4A

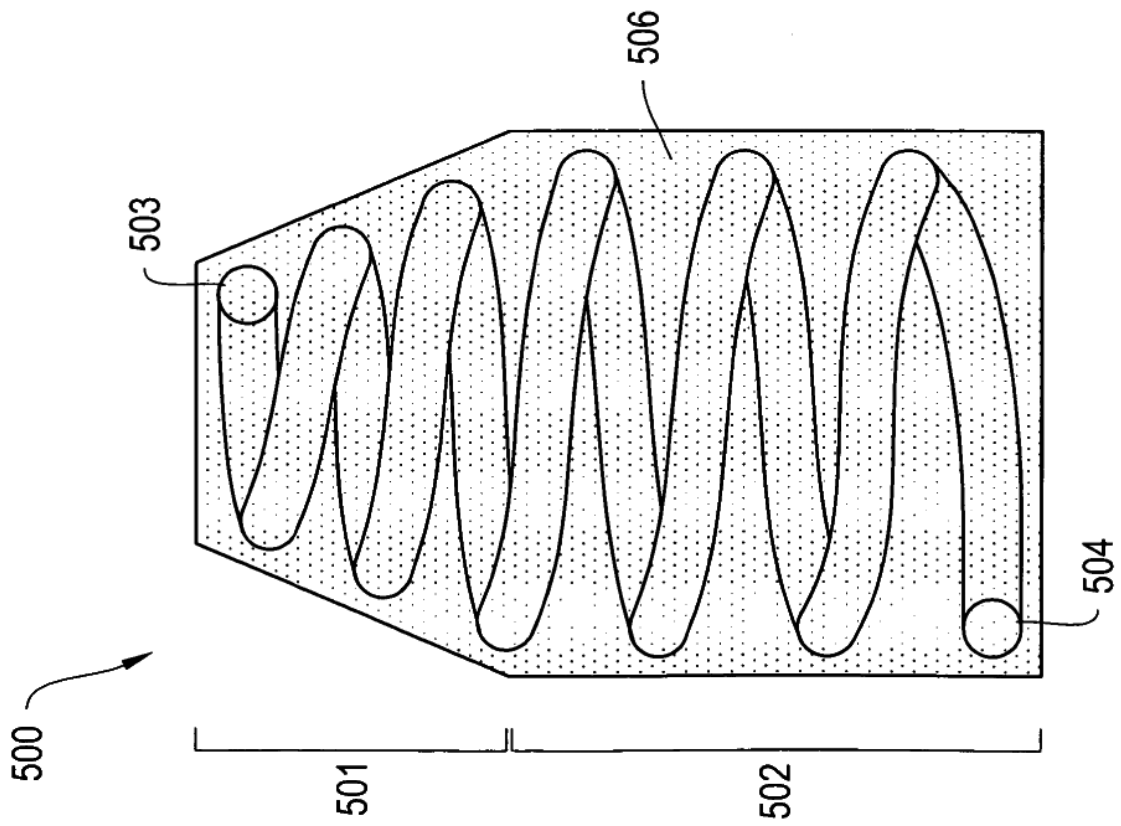


Fig. 4B

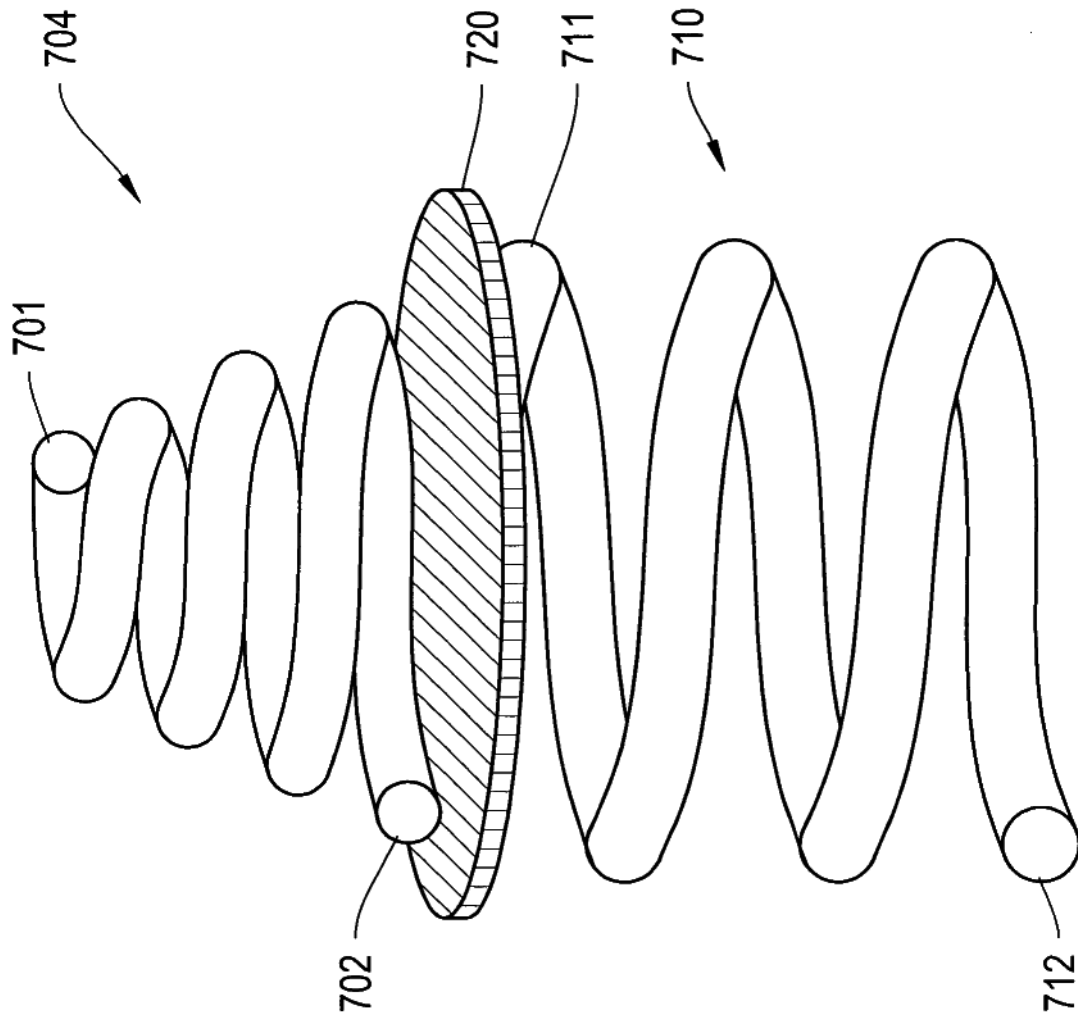


Fig. 5





800

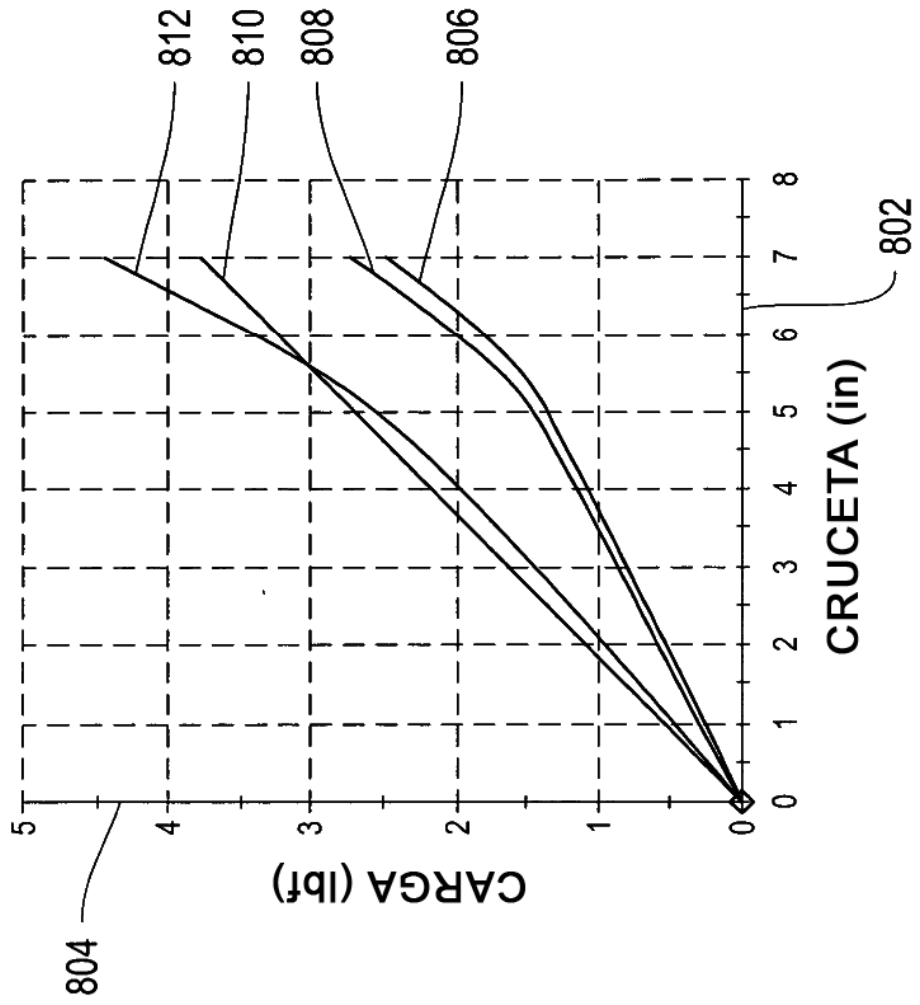


Fig. 7