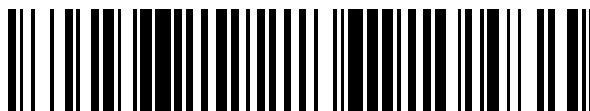


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 618**

51 Int. Cl.:

F16F 1/02 (2006.01)

A47C 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2009** **E 16195051 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018** **EP 3147532**

54 Título: **Muelle microaleado**

30 Prioridad:

18.04.2008 US 106216

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

18.02.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DEFRANKS, MICHAEL S.;
READY, WILLIAM JUD y
LYNN, JEREMY**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 700 618 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

Muelle microaleado

5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere generalmente a muelles espirales para su uso con un núcleo de muelles internos en artículos acolchados como, por ejemplo, colchones.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Un conjunto de colchón estándar incluye una o más capas de relleno dispuestas sobre un núcleo de muelles internos. Normalmente, el núcleo de muelles internos incluye una pluralidad de muelles espirales que están envasados juntos en un conjunto que tiene generalmente una forma rectangular en la planta con los extremos de los muelles situados en un plano común. Los muelles espirales tienen ejes longitudinales orientados en paralelo entre sí. Convencionalmente, cada muelle se fabrica a partir de un único hilo de acero sólido en espiral.

Durante su vida útil, los colchones, y particularmente los núcleos de muelles internos, soportan tensiones importantes debido al uso diario. Dicho uso diario repetitivo causa que los muelles espirales en estos núcleos de muelles internos se sometan a muchos ciclos de compresión y descompresión. En consecuencia, las características físicas de estos muelles, como por ejemplo la longitud y el paso de la espiral, comienzan a cambiar con el tiempo. Además, los muelles pierden algo de resistencia a la tracción y generalmente se vuelven más débiles.

Para aumentar la durabilidad y la comodidad de estos colchones, los fabricantes incluyen una o más capas adicionales de soporte y acolchado por encima y por debajo del núcleo de muelles internos. Estas capas adicionales ayudan a mantener la integridad de los núcleos de muelles internos redistribuyendo algunas de las fuerzas y tensiones lejos de los muelles espirales. Sin embargo, las capas adicionales añaden peso y volumen extra al conjunto del colchón.

El documento US 2004/158929 describe un muelle espiral en un conjunto de muelles internos en un artículo acolchado que comprende un hilo de acero de alto contenido en carbono enrollado en un muelle helicoidal y aleado con al menos un elemento de aleación.

El documento EP 1 698 712 y el documento EP 1 577 411 describen acero para muelles de alta resistencia.

Otros fabricantes han experimentado con diferentes formas y disposiciones de estos muelles espirales y también han intentado agregar una o más hebras a los muelles espirales para fortalecer el núcleo de muelles internos. Sin embargo, estas técnicas no son tan eficaces para redistribuir las tensiones y requieren inevitablemente capas adicionales de acolchado.

En consecuencia, existe la necesidad de un artículo acolchado configurado con un núcleo de muelles interiores resistente y más duradero manteniendo al mínimo el peso y el tamaño.

RESUMEN

La presente invención proporciona un muelle espiral que debe incorporarse en un conjunto de muelles internos en un artículo acolchado de acuerdo con la reivindicación 1. Los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento incluyen conjuntos de muelles internos o núcleos de muelles internos para su uso en artículos acolchados como por ejemplo, colchones. El núcleo de muelles internos puede tener uno o más muelles espirales que son relativamente ligeros, aunque resistentes y más duraderos que los muelles espirales tradicionales. Los muelles espirales pueden formarse a partir de un hilo de acero de alto contenido en carbono aleado con uno o más elementos de aleación adecuados, tales como titanio y cobre y capaz de transmitir mayor resistencia y durabilidad al núcleo de muelles internos.

Por motivos de claridad, y no a modo de limitación, los sistemas y procedimientos pueden describirse en el presente documento en el contexto de proporcionar núcleos de muelles internos para colchones. Sin embargo, se apreciará que los principios descritos en el presente documento se pueden adaptar a una amplia gama de aplicaciones. Por ejemplo, se pueden aplicar los principios de esta descripción a sofás en los que un cojín se fija a un conjunto de mayor tamaño. Además, se pueden aplicar los principios a sillas, sofás de dos plazas, sofás, sofás cama, asientos para automóviles, colchones para cunas, sillones desplegados y colchones plegables. Más generalmente, los

sistemas descritos en el presente documento pueden emplearse en cualquier entorno donde se desee proporcionar soporte acolchado.

Más en particular, en un aspecto, los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento incluyen muelles espirales para su uso con un conjunto de muelles internos en un artículo acolchado. Los muelles espirales pueden comprender un hilo de acero enrollado en un muelle helicoidal y aleado con al menos un elemento de aleación. En ciertas realizaciones, el hilo de acero comprende un hilo de acero de alto contenido en carbono. El hilo de acero de alto contenido en carbono incluye carbono de aproximadamente el 0,55 hasta aproximadamente el 0,99 por ciento en peso del muelle. En ciertas realizaciones, los muelles incluyen aproximadamente cuatro veces más carbono que al menos uno de los elementos de aleación. El muelle puede incluir aproximadamente diez veces más carbono que al menos uno de los elementos de aleación. El muelle puede incluir cualquier proporción de carbono del elemento de aleación dependiendo de la aplicación sin alejarse del alcance de la invención.

Los elementos de aleación incluyen al menos titanio y cobre. El elemento de aleación es de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 2 por ciento en peso del muelle. El elemento de aleación incluye titanio de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,1 por ciento en peso del muelle. El titanio puede ser de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,01 por ciento en peso del muelle. El elemento de aleación incluye cobre de aproximadamente el 0,1 hasta aproximadamente el 0,3 por ciento en peso del muelle. Los elementos de aleación pueden incluir titanio y cobre, de modo que el muelle incluye de aproximadamente 10 hasta aproximadamente 30 veces más cobre que titanio.

En ciertas realizaciones, los elementos de aleación incluyen manganeso de aproximadamente el 0,3 hasta aproximadamente el 0,9 por ciento en peso del muelle (100) y / o fósforo de menos de aproximadamente el 0,04 por ciento en peso y / o azufre de menos de aproximadamente el 0,05 por ciento en peso y / o silicio de menos del 0,55 por ciento en peso y / o plomo de menos de aproximadamente el 0,15 hasta aproximadamente el 0,35 por ciento en peso y / o boro de aproximadamente el 0,0005 hasta aproximadamente el 0,003 por ciento en peso y / o cromo de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 2 por ciento en peso y / o níquel de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 2 por ciento en peso y / o molibdeno de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 1,15 por ciento en peso y / o niobio de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,1 por ciento en peso y / o aluminio de aproximadamente el 0,003 por ciento en peso y / o circonio de menos de aproximadamente el 0,15 por ciento en peso y / o vanadio de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,23 por ciento en peso del muelle.

En ciertas realizaciones, el hilo de acero incluye una pluralidad de hebras. La pluralidad de hebras puede entrelazarse. En particular, la pluralidad de hebras puede incluir dos, tres o más hebras entrelazadas. En ciertas realizaciones, cada hebra tiene una torsión helicoidal con una dirección que es opuesta a la dirección de torsión del muelle espiral trenzado. La pluralidad de hebras puede unirse al menos en los respectivos extremos del muelle. En ciertas realizaciones, la pluralidad de hebras tiene aproximadamente diámetros exteriores iguales. De manera alternativa, al menos una de la pluralidad de hebras puede tener un diámetro exterior distinto del de al menos otra de la pluralidad de hebras.

En ciertas realizaciones, el muelle espiral comprende un material de revestimiento formado alrededor del muelle helicoidal. El material de revestimiento puede formar una bolsa alrededor del muelle. El material de revestimiento puede incluir al menos uno de poliéster, polipropileno y espuma como, por ejemplo, espuma de poliuretano, espuma de polietileno y espuma de látex.

El hilo de acero tiene un diámetro de aproximadamente 0,1 cm (0,04 pulgadas) hasta aproximadamente 0,3 cm (0,11 pulgadas). El muelle puede tener una altura libre, por ejemplo, sin comprimir, de aproximadamente 8,9 cm (3,5 pulgadas) hasta aproximadamente 34,3 cm (13,5 pulgadas). En ciertas realizaciones, el muelle espiral puede incluir una parte espiral del muelle troncocónica sustancialmente superior y una parte del muelle cilíndrica sustancialmente inferior dispuesta por debajo de la parte superior del muelle. El muelle espiral puede estar configurado de manera que la parte superior pueda comprimirse sustancialmente antes de que la parte inferior comience a comprimirse.

En otro aspecto, los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento incluyen los conjuntos de muelles internos que tienen una pluralidad de espirales de muelle. En dicho aspecto, al menos una espiral de muelle comprende un hilo de acero de alto contenido en carbono enrollado en un muelle helicoidal y aleado con al menos titanio y cobre. El elemento de aleación puede ser de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 1 por ciento en peso del muelle. En ciertas realizaciones, la espiral de muelle puede incluir al menos una espiral revestida, una espiral abierta y una espiral continua.

En aún otro aspecto, los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento incluyen artículos acolchados. Los artículos acolchados pueden comprender un núcleo de muelle interno que incluye una pluralidad de espirales de muelle, al menos una espiral de muelle que tiene un hilo de acero de alto contenido en carbono enrollado en un muelle helicoidal y aleado con titanio y cobre. En ciertas realizaciones, el artículo acolchado

- 5 comprende además al menos una capa de tapicería dispuesta en el núcleo de muelles internos. El artículo acolchado puede incluir una o más capas de refuerzo dispuestas en el núcleo de muelles internos. De manera adicional y opcional, el artículo acolchado puede incluir una o más capas de espuma, guata de fibras, plumón, fibras naturales, plumas y pelo dispuestas en el núcleo de muelles internos.
- 10 En otro aspecto, los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento incluyen los procedimientos de fabricación de un muelle espiral. Los procedimientos pueden comprender proporcionar barras aleadas que incluyen acero de alto contenido en carbono y al menos una de titanio, manganeso, vanadio, cromo, níquel, molibdeno y
- 15 cobre. Los procedimientos pueden incluir además la exposición de las barras aleadas a uno o más ciclos de tratamiento térmico, el trefilado de un hilo a partir de las barras aleadas con tratamiento térmico y la generación de uno o más muelles helicoidales pasando el hilo trefilado a través de una bobina espiral. En ciertas realizaciones, el
- tratamiento térmico incluye al menos uno de recocido, endurecimiento, fortalecimiento de la precipitación, temple, enfriamiento y austenización. En ciertas realizaciones, el procedimiento comprende además la exposición del hilo trefilado a uno o más ciclos de tratamiento térmico. De manera adicional y opcional, el procedimiento puede comprender la exposición de uno o más muelles helicoidales a uno o más ciclos de tratamiento térmico.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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

- 25 La figura 1 representa un muelle espiral microaleado, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.
- La figura 2 representa un muelle espiral microaleado multihebras, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.
- 30 La figura 3A representa un muelle espiral microaleado revestido, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.
- La figura 3B representa un muelle espiral microaleado asimétrico revestido, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.
- La figura 4 representa un conjunto de colchón que tiene un núcleo de muelles internos, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.
- 35 La figura 5 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de fabricación de un muelle espiral microaleado, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención.
- Las figuras 6A y 6B representan una sección transversal microscópica de un muelle espiral de acero y un muelle espiral microaleado ejemplar, respectivamente.

40 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES ILUSTRADAS

Para proporcionar una comprensión global de la invención, se describirán ahora ciertas realizaciones, que incluyen un colchón que tiene al menos un muelle espiral microaleado. Sin embargo, las realizaciones expuestas a continuación tienen solo fines ilustrativos y cualquier experto en la técnica entenderá que los sistemas y

- 45 procedimientos descritos en el presente documento se pueden adaptar y modificar para otras aplicaciones adecuadas y que dichas otras adicciones y modificaciones no se apartarán del alcance del mismo.

La figura 1 representa un muelle espiral microaleado (100), de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención. El muelle espiral (100) incluye un hilo (102) que está enrollado en una forma helicoidal. La altura libre del

- 50 muelle (100) es la altura del muelle (100) cuando se le aplica poca o ninguna fuerza y cada una de las espirales (104) se encuentran en estado de reposo. En ciertas realizaciones, los muelles (100) tienen una altura libre de aproximadamente 3,5 pulgadas hasta aproximadamente 13,5 pulgadas. El hilo (102) tiene un diámetro de aproximadamente 0,04 pulgadas hasta aproximadamente 0,11 pulgadas. El hilo (102) se forma a partir de un hilo de acero aleado con elementos de aleación.

En ciertas realizaciones, el hilo (102) comprende acero de alto contenido en carbono. El carbono contenido en el hilo de acero de alto contenido en carbono (102) varía de aproximadamente el 0,55 hasta aproximadamente el 0,99 por

- 60 ciento en peso del muelle (100). El hilo (102) puede incluir uno o más grados de acero de alto contenido en carbono normalizados por el Instituto Americano del Hierro y el Acero ("AISI", por sus siglas en inglés) incluyendo al menos uno de entre AISI 1055, AISI 1059, AISI 1060, AISI 1064, AISI 1065, AISI 1069, AISI 1070, AISI 1074, AISI 1075,

AISI 1078, AISI 1080, AISI 1084, AISI 1085, AISI 1086, AISI 1090 y AISI 1095. En otras realizaciones, el hilo (102) puede incluir uno o más grados de acero de alto contenido en carbono descritos bajo el Sistema de numeración unificado ("UNS", por sus siglas en inglés) incluyendo al menos uno de entre UNS G10740, UNS G10750 y UNS G15720.

5

El hilo (102) puede incluir un elemento de aleación como por ejemplo el titanio aleado con acero de alto contenido en carbono. El titanio en el hilo (102) puede variar entre aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,01 por ciento en peso del muelle (100). En ciertas realizaciones, el titanio puede variar entre aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,1 por ciento en peso del muelle (100). En general, el titanio puede comprender menos

10 de aproximadamente el 0,1 por ciento en peso del muelle (100). Sin restringirse a la teoría, pero en general, el acero de alto contenido en carbono tiende a tener una densa microestructura con volumen intersticial limitado. La adición de cantidades relativamente pequeñas de titanio puede ser ventajosa porque el titanio puede formar una aleación intersticial con el acero de alto contenido en carbono; los átomos de titanio pueden llenar parte del volumen intersticial, fortaleciendo así el hilo (100). En ciertas realizaciones, el titanio puede formar una aleación de sustitución
15 con el acero de alto contenido en carbono; los átomos de titanio pueden sustituir uno o más átomos de carbono en la estructura cristalizada. Los muelles de acero actuales no incluyen titanio porque tiende a aumentar la fragilidad del muelle. En consecuencia, aunque la aleación de acero con titanio es más fuerte, también es más difícil trefilar un hilo, por no mencionar la espiral en el muelle. Los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento superan estas limitaciones combinando uno o más de los otros elementos de aleación, como por ejemplo el cobre y /
20 o sometiendo la aleación a tratamientos térmicos. Como se describirá más adelante detalladamente con referencia a las figuras 5, 6A y 6B, el hilo de acero de alto contenido en carbono microaleado (102) puede estar sujeto a uno o más tratamientos térmicos para ayudar a modificar la morfología de fase del hilo (102) y / o una o más propiedades físicas.

25 En ciertas realizaciones, el hilo (102) puede comprender uno o más grados de aleaciones de titanio con hierro seleccionados de entre un grupo que consiste en ASTM A514 de tipo B, ASTM A514 de tipo D, ASTM A514 de tipo E, ASTM A514 de tipo L, ASTM A517 de tipo B, ASTM A517 de tipo D, ASTM A517 de tipo E, ASTM A517 de tipo L, ASTM A538 de tipo A, ASTM A538 de tipo B, ASTM A538 de tipo C, ASTM A562, ASTM A588 de tipo G, ASTM A588 de tipo H, ASTM A588 de tipo J, ASTM A590, ASTM A656 de grado 2, ASTM A715 de grado 1, ASTM A715 de
30 grado 4, ASTM 6512, ASTM 6514, ASTM 6520 y ASTM 6521.

En ciertas realizaciones, el hilo (102) incluye uno o más elementos de aleación adicionales capaces de modificar una o más propiedades físicas del hilo y, en consecuencia, el rendimiento del muelle (100). Dependiendo del tamaño de sus átomos, los elementos de aleación pueden formar aleaciones de sustitución y / o aleaciones intersticiales. En las
35 aleaciones de sustitución, los átomos de los componentes pueden ser aproximadamente del mismo tamaño y los diversos átomos simplemente se sustituyen por otra estructura cristalizada. Las aleaciones intersticiales se producen cuando los átomos de un componente pueden ser sustancialmente más pequeños que los del otro y los átomos más pequeños encajan en los espacios (intersticiales) entre los átomos más grandes. A modo de ejemplo, el hilo (102) puede tener una aleación de cobre. En ciertas realizaciones, el hilo (102) comprende cobre de aproximadamente el
40 0,1 hasta aproximadamente el 0,3 por ciento en peso del muelle (100). En otras realizaciones, el hilo (102) comprende cobre de aproximadamente el 0,55 por ciento en peso del muelle (100). El hilo (102) puede incluir de aproximadamente 10 hasta aproximadamente 30 veces más cobre que titanio. El hilo (102) puede incluir cualquier cantidad deseable de cobre para ayudar a mejorar su trefilado (ductilidad).

45 En general, los muelles espirales formados a partir de hilo de acero con aleación de titanio y cobre (102) tienen una vida útil más larga que los muelles de acero tradicionales. Particularmente, el rendimiento de los muelles puede estimarse mediante el análisis de la disminución de la altura libre del muelle después de cierto número de ciclos de compresión. Durante su vida útil, uno o más muelles espirales en un artículo acolchado pierde parte de su altura libre resultando en áreas de muelles más cortos. Esto crea una superficie desigual en el artículo acolchado. Sin
50 embargo, como se muestra a continuación en la Tabla 1, después de aproximadamente dos millones de ciclos, el muelle espiral microaleado a base de titanio (100) pierde aproximadamente el 15 % menos de altura libre que un muelle espiral de acero tradicional.

Est.	# ciclos 8" a 5"													
	10	100	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	35K	70K	100K	500K	1M	1.5M	2M
Altura libre (pulgadas)														
Muestra #														
1	9,65	9,65	9,57	9,57	9,57	9,57	9,53	9,53	9,53	9,53	9,53	9,49	9,49	9,49
2	9,65	9,65	9,57	9,57	9,57	9,57	9,53	9,49	9,49	9,49	9,49	9,45	9,45	9,45
3	9,72	9,72	9,53	9,53	9,53	9,53	9,53	9,53	9,53	9,53	9,53	9,45	9,45	9,45
4	9,69	9,69	9,61	9,57	9,57	9,53	9,53	9,53	9,53	9,53	9,53	9,41	9,45	9,45
5	9,53	9,53	9,57	9,49	9,49	9,49	9,45	9,45	9,45	9,45	9,45	9,41	9,41	9,41
6	9,61	9,61	9,53	9,49	9,49	9,49	9,49	9,49	9,49	9,49	9,49	9,45	9,45	9,45
Prom.	9,64	9,64	9,56	9,53	9,53	9,53	9,51	9,50	9,50	9,50	9,50	9,44	9,45	9,45

A base de Ti	# ciclos 8" a 5"													
	10	100	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	35K	70K	100K	500K	1M	1.5M	2M
Altura libre (pulgadas)														
Muestra #														
1	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,04	10,04	10,04
2	9,92	9,92	9,88	9,88	9,88	9,88	9,84	9,84	9,84	9,84	9,84	9,80	9,80	9,80
3	10,39	10,39	10,28	10,28	10,24	10,24	10,16	10,16	10,16	10,16	10,16	10,12	10,12	10,12
4	9,88	9,88	9,84	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,76	9,76	9,76
5	10,00	10,00	9,96	9,96	9,92	9,92	9,88	9,88	9,88	9,88	9,88	9,76	9,76	9,76
6	10,04	10,04	10,00	9,96	9,92	9,92	9,88	9,88	9,88	9,88	9,88	9,84	9,84	9,84
Prom.	10,05	10,05	10,01	9,99	9,97	9,97	9,94	9,94	9,94	9,94	9,94	9,89	9,89	9,89

Tabla 1

Se analizaron seis muelles espirales tradicionales ("Est." 1-6) y seis muelles espirales microaleados a base de titanio ("a base de Ti" 1-6). Los muelles tradicionales tuvieron una altura libre inicial promedio de aproximadamente 24,5 cm (9,64 pulgadas). Los muelles microaleados tuvieron una altura libre inicial promedio de aproximadamente 25,5 cm (10,05 pulgadas). Durante cada ciclo de compresión, los muelles se comprimieron y descomprimieron desde una altura de aproximadamente 20,3 cm (8 pulgadas) hasta aproximadamente 12,7 cm (5 pulgadas). Cada una de las espirales de muestra enumeradas en la Tabla 1 se analizaron en compresión para 2.000.000 de ciclos al 50 % de compresión y 190 golpes por minuto. Durante la prueba, se midió la altura libre (o longitud libre) de los muelles en momentos distintos.

En otras realizaciones, el hilo de acero (102) puede tener una aleación de otros elementos de aleación, incluyendo al menos uno de manganeso, fósforo, azufre, silicio, plomo, boro, aluminio, circonio, vanadio, cromo, niobio, níquel y molibdeno. En general, el elemento de aleación puede ser de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 2 por ciento en peso del muelle (100). Específicamente, en ciertas realizaciones, el hilo de acero (102) puede incluir manganeso de aproximadamente el 0,3 hasta aproximadamente el 0,9 por ciento en peso del muelle (100) y / o fósforo de menos de aproximadamente el 0,04 por ciento en peso y / o azufre de menos de aproximadamente el 0,05 por ciento en peso y / o silicio de menos del 0,55 por ciento en peso y / o plomo de menos de aproximadamente el 0,15 hasta aproximadamente el 0,35 por ciento en peso y / o boro de aproximadamente el 0,0005 hasta aproximadamente el 0,003 por ciento en peso y / o cromo de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 2 por ciento en peso y / o níquel de menos de aproximadamente el 10 por ciento en peso y / o molibdeno de menos de aproximadamente el 1,15 por ciento en peso y / o niobio de menos de aproximadamente el 0,1 por ciento en peso y / o aluminio de aproximadamente el 0,003 por ciento en peso y / o circonio de menos de aproximadamente el 0,15 por ciento en peso y / o vanadio de menos de aproximadamente el 0,03 por ciento en peso del muelle (100). En ciertas realizaciones, el hilo (102) puede incluir aproximadamente cuatro veces más carbono que al menos uno de los elementos de aleación.

La selección del material del hilo (102) puede estar basada en una variedad de factores, incluyendo el intervalo de temperatura, la resistencia a la tracción, el módulo elástico, el ciclo de fatiga, la resistencia a la corrosión, los costes, etc. Se puede combinar como se desee uno o más elementos de aleación para modificar los factores mencionados anteriormente. En ciertas realizaciones, se puede aprovechar la electronegatividad o electropositividad de un elemento de aleación para recoger y eliminar los materiales indeseables. A modo de ejemplo, en ciertas aplicaciones, el azufre puede ser un elemento indeseable en las aleaciones de acero. En dicho ejemplo, el titanio puede combinarse con el acero aleado a través del cual el titanio se une con el azufre, mitigando así algunos de los efectos indeseables del azufre. En ciertas realizaciones, el titanio se puede combinar con oxígeno y ayudar a desoxigenar el hilo (102). En otras realizaciones, se puede tratar la superficie del hilo (102) como por ejemplo

galvanizándola o recubriéndola con un plástico o epoxi.

La figura 2 muestra esquemáticamente un muelle espiral multihebras (200), de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención. El muelle espiral (200) emplea un cable multihebras (222), que se dobla para formar el muelle espiral (200). En ciertas realizaciones, se doblan menos de dos hebras o hilos para formar el cable multihebras (222). Cada hebra puede estar formada por un hilo similar al hilo (102) del muelle espiral (100) representado en la figura 1. Sin embargo, el número de hebras empleadas varía de acuerdo con la aplicación y el tipo de material usado para formar las hebras. En algunas construcciones, el cable (222) se forma trenzando o retorciendo tres o más hebras. En una construcción, el cable multihebras (222) incluye de tres hasta aproximadamente cincuenta hebras retorcidas o trenzadas.

Las hebras pueden estar retorcidas, tejidas, enganchadas o unidas entre sí, y se puede emplear cualquier procedimiento adecuado para formar el muelle espiral multihebras sin apartarse del alcance de la invención. Además, las hebras pueden tener una versión ovular, circular, hexagonal, cuadrada, plana de cualquiera de los anteriores o de cualquier otra geometría de la sección transversal adecuada y pueden formarse en cualquier número de espirales. Además, las mismas espirales pueden estar formadas por espirales activas o inactivas y todas pueden tener diámetros de espiral sustancialmente iguales. De manera alternativa, el diámetro de la espiral puede variar de espiral a espiral, y puede estar dispuesto, por ejemplo para tener diámetros de espiral que aumenten secuencialmente, diámetros de espiral que disminuyan secuencialmente o alguna combinación de ambos, para formar cualquier patrón de diámetro adecuado de la espiral, por ejemplo, para formar un muelle espiral que tenga un índice de muelle variable.

El muelle espiral multihebras ejemplar (200) se puede fabricar proporcionando inicialmente las hebras individuales con una torsión helicoidal anterior al proceso de acordonamiento. La hélice del muelle multihebras se opone preferentemente a la hélice de las hebras individuales para contrarrestar una tendencia de las hebras a aflojarse cuando se acciona el muelle, es decir, cuando se comprime. De manera adicional, como con los muelles convencionales, durante el bobinado, se aplica un par de apriete al cable.

Las hebras individuales pueden conectarse entre sí al menos en los extremos de la espiral. Dado que las hebras se pueden rozar entre sí a lo largo de la espiral, lo que puede provocar fricción y desgaste prematuro, las hebras pueden estar revestidas y / o pregalvanizadas o tratadas de otro modo. Además, la espiral multihebras también se puede sellar / recubrir con un sellador, como por ejemplo un epoxi. Generalmente, el muelle espiral (200) puede incluir una espiral multihebras como las descritas con referencia a la patente de Estados Unidos n.º 6.944.899, 7.047.581, 7.168.117 y la solicitud de patente de los Estados Unidos n.º 11/699.184, cada una de las cuales se incorporan en su totalidad en el presente documento como referencia.

La figura 3A representa un muelle espiral microaleado revestido (300), de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención. La espiral de muelle (300) puede tener un material de revestimiento (304), como por ejemplo tejido. El material de revestimiento puede ser, por ejemplo, tejido o espuma. En ciertas realizaciones, el material de revestimiento (304) incluye al menos uno de poliéster y polipropileno. En ciertas realizaciones, el material de revestimiento (304) incluye material ignífugo. El material de revestimiento puede formar una bolsa y puede ser útil para unir una fila adyacente de espirales de muelle. Las espirales revestidas también pueden mejorar el proceso de fabricación obviando la necesidad de conectar las espirales abiertas adyacentes con anillos de amarre u otras sujeciones.

En ciertas realizaciones, el muelle espiral (100 o 200) se puede pasar después a una máquina o estación de revestimiento para revestir los muelles con revestimiento (304), como por ejemplo tejido sin tejer no alergénico. Cada manguito puede sellarse por ultrasonido mediante un procedimiento donde las fibras se funden entre sí para formar juntas de plástico, que son seguras y resistentes al desgarro. Seguidamente, las espirales (100 o 200) pueden unirse por fusión para producir una estructura robusta y estable. El número de espirales en cada unidad puede variar, y los tipos de espirales y el número de hebras y el calibre de las hebras puede variar de revestimiento en revestimiento y las espirales multihebras pueden emplearse en combinación con las espirales de una hebra.

En ciertas realizaciones, los muelles espirales microaleados (100, 200 o 300) están configurados para proporcionar un nivel similar de firmeza para usuarios con diferentes pesos. En dichas realizaciones, los muelles espirales pueden ser de forma asimétrica, incluyendo las partes que tienen índices de muelle lineales y no lineales. La figura 3B representa un muelle espiral asimétrico revestido (350), de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención. El muelle asimétrico microaleado (350) incluye una parte cónica o troncocónica superior y una parte cilíndrica inferior. Dicha disposición permite a un usuario del colchón experimentar compresión no lineal sin causar una compresión sustancial de los muelles espirales. Dicho muelle espiral proporciona un colchón que es lo suficientemente suave

para usuarios de menos peso y suficientemente firme para usuarios de más peso. En ciertas realizaciones, el muelle espiral (350) puede ser similar a los muelles espirales descritos en la patente de Estados Unidos n.º 6.931.685 y la solicitud de patente de Estados Unidos n.º 11/978.869, cada una de las cuales se incorporan en su totalidad en el presente documento como referencia.

5

La Fig. 4 representa un conjunto de colchón (400) que contiene una pluralidad de muelles espirales microaleados (406). El colchón (400) puede tener una capa inferior (402) y una o más capas superiores de tapicería (412) y de espuma (408). El colchón también puede tener una o más capas adicionales (410). El colchón (400) comprende al menos un muelle espiral microaleado (406) que puede revestirse en una bolsa. El colchón (400) incluye bandas laterales (404) dispuestas alrededor de la periferia del núcleo de muelles internos (405). Los muelles adyacentes revestidos pueden conectarse mediante adherentes como por ejemplo el pegamento.

La capa inferior (402) proporciona soporte para el colchón e impide que se hunda. Esta capa puede incluir materiales rígidos, como por ejemplo madera, metal, resinas o plástico. La capa de tapicería (412) forma una superficie exterior suave pero duradera para el colchón. La capa de tapicería puede proteger los componentes internos del colchón contra el desgaste diario. Además, proporciona una superficie suave para dormir al usuario del colchón. En ciertas realizaciones, el colchón (400) puede tener capas adicionales (410). Las capas adicionales (410) pueden incluir capas de refuerzo, materiales ignífugos para mejorar la seguridad del colchón, materiales impermeables, materiales resistentes al agua, material para reducir los alérgenos, materiales antiácaros o materiales de protección contra otros organismos. De manera alternativa, una capa adicional puede ser un material suave como por ejemplo, la espuma (408) que mejore la comodidad del colchón.

El colchón (400) incluye un conjunto de muelles internos que tiene al menos un muelle espiral microaleado (406). El muelle (406) puede ser similar a los muelles descritos con referencia a las Figs. 1 a 3. El conjunto de muelles internos puede contener dos o más tipos de muelles diferentes. Por ejemplo, se pueden utilizar muelles convencionales de acero en una parte del colchón, y se pueden utilizar muelles de acero microaleado en otra parte del colchón. Se pueden revestir en una bolsa uno o más muelles microaleados (406) en el colchón (400). Esta bolsa puede ser de tejido, espuma u otro material. Una pieza continua de material de revestimiento puede cubrir múltiples espirales, conectándolas. Las espirales adyacentes revestidas pueden conectarse de forma alternativa pegando el material de revestimiento. Por el contrario, las espirales abiertas pueden conectarse mediante anillos de amarre u otras sujeciones.

La figura 5 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de fabricación (500) de un muelle espiral microaleado (100, 200, 300 o 406), de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención. El procedimiento (500) comienza proporcionando barras aleadas (etapa 502). Las barras aleadas incluyen acero o acero de alto contenido en carbono aleado con uno o más elementos de aleación como por ejemplo titanio, cobre y otros elementos descritos anteriormente. Las barras aleadas pueden exponerse a uno o más ciclos de tratamiento térmico (etapas 504 y 506).

Normalmente, el tratamiento térmico implica el calentamiento y enfriamiento de un material con el fin de alterar una o más propiedades físicas o químicas. El tratamiento térmico puede incluir normalmente el mantenimiento del material a una temperatura particular (calor y / o frío) durante un periodo de tiempo determinado deseado. En ciertas realizaciones, la temperatura y el tiempo de tratamiento térmico se pueden controlar y modificar como se desee sin apartarse del alcance de la invención. Se puede exponer una barra microaleada a algunos ciclos de altas y bajas temperaturas para alterar su morfología de tal forma que los átomos del elemento de aleación como por ejemplo el titanio desintegren los átomos de carbono en la barra. En ciertas realizaciones, el elemento de aleación llena el volumen intersticial y se combina con el carbono para formar especies aleadas con carbono, como por ejemplo TiC (titanio combinado con carbono).

Los procedimientos de tratamiento térmico pueden incluir al menos uno de recocido, endurecimiento, fortalecimiento de la precipitación, temple, enfriamiento y austenización. Normalmente, el procedimiento de recocido ayuda a cambiar las propiedades como por ejemplo la resistencia y la dureza. El recocido se puede usar para inducir la suavidad, aliviar las tensiones internas dentro de las barras aleadas y refinar su estructura. Normalmente, el endurecimiento, temple y enfriamiento implican el calentamiento de la barra aleada a una temperatura alta hasta una fase cristalina austenítica y después el rápido enfriamiento. El temple y enfriamiento se pueden usar para mejorar la ductilidad y transmitir algo de dureza.

En ciertas realizaciones, la naturaleza y número de los ciclos de tratamiento térmico se pueden seleccionar y realizar basándose, entre otras cosas, en al menos una proporción de austenita, perlita y ferrita de las barras de acero aleadas. Las figuras 6A y 6B, por su parte, representan una sección transversal microscópica de un muelle espiral

de acero y un muelle espiral microaleado ejemplar, respectivamente. Las regiones más oscuras son representativas de un estado perlítico más dúctil. El material microaleado en la figura 6B tiene más zonas oscuras y en consecuencia, tiene más perlita que el acero de la figura 6A.

- 5 Volviendo a la figura 5, después se trefilan los hilos de las barras aleadas y se enrollan en carretes para un uso posterior (etapa 508). En general, múltiples ciclos de tratamiento térmico ayudan a aumentar la ductilidad, resistencia y flexibilidad general. Con las propiedades mejoradas, se pueden trefilar los hilos de las barras microaleadas con facilidad de forma similar al hilo (102) de la figura 1. Posteriormente, el hilo se puede exponer a uno o más tratamientos térmicos similares a los tratamientos térmicos de las barras aleadas (etapas 510 y 512).

10

Después, el hilo se puede enrollar de forma helicoidal pasando el hilo a través de la bobina espiral (etapa 510). De acuerdo con una práctica, los muelles microaleados descritos arriba pueden estar formados por un cable multihebras usando una máquina de bobinado en espiral adecuada que elimine la torsión en el cable de alimentación, como por ejemplo la máquina de bobinado en espiral descrita en la solicitud de patente de Estados Unidos n.º 10/661.363, comúnmente asignada, la cual se incorpora en su totalidad en el presente documento como referencia. Dichas espirales continuas del hilo multihebras se pueden enrollar manteniendo el mismo sentido de bobinado entre las espirales para impedir que las hebras individuales se aflojen durante la compresión del muelle. En ciertas realizaciones, el hilo enrollado se expone de manera adicional y opcional a uno o más tratamientos térmicos similares a los tratamientos térmicos de las barras aleadas y del hilo (etapas 516 y 518).

20

Además, una o más de las siguientes cláusulas enumeradas puede describir y relacionarse con aspectos o características dentro del contexto de la presente invención:

1. Un muelle espiral en un conjunto de muelles internos en un artículo acolchado, que comprende un hilo de acero enrollado en un muelle helicoidal y aleado con al menos un elemento de aleación, donde el al menos un elemento de aleación incluye al menos uno de titanio, manganeso, vanadio, cromo, niobio, níquel, molibdeno y cobre, y donde el elemento de aleación es de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 2 por ciento en peso del muelle.
2. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el hilo de acero de alto contenido en carbono incluye carbono de aproximadamente el 0,55 hasta aproximadamente el 0,99 por ciento en peso del muelle.
3. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el elemento de aleación incluye titanio de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,1 por ciento en peso del muelle.
4. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el elemento de aleación incluye titanio de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,01 por ciento en peso del muelle.
5. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el elemento de aleación incluye manganeso de aproximadamente el 0,3 hasta aproximadamente el 0,9 por ciento en peso del muelle.
6. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el elemento de aleación incluye vanadio de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,23 por ciento en peso del muelle.
7. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el elemento de aleación incluye cromo de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 2 por ciento en peso del muelle.
8. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el elemento de aleación incluye níquel de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 2 por ciento en peso del muelle.
9. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el elemento de aleación incluye molibdeno de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 1,15 por ciento en peso del muelle.
10. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el elemento de aleación incluye niobio de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,1 por ciento en peso del muelle.
11. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el elemento de aleación incluye cobre de aproximadamente el 0,1 hasta aproximadamente el 0,3 por ciento en peso del muelle.
12. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el elemento de aleación incluye titanio y cobre.
13. El muelle espiral de la cláusula 12, donde el titanio es de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,01 por ciento en peso del muelle y el cobre es de aproximadamente el 0,1 hasta aproximadamente el 0,3 por ciento en peso del muelle.
14. El muelle espiral de la cláusula 12, donde el hilo incluye de aproximadamente 10 hasta aproximadamente 30 veces más cobre que titanio.
15. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el muelle incluye aproximadamente cuatro veces más carbono que al menos uno de los elementos de aleación.
16. El muelle espiral de la cláusula 1, donde el hilo de acero incluye una pluralidad de hebras.
17. El muelle espiral de la cláusula 1, que comprende además un material de revestimiento formado alrededor del muelle helicoidal.

60

REIVINDICACIONES

1. Un muelle espiral (100) para ser incorporado en un conjunto de muelles internos en un artículo acolchado (400) que comprende:
 - 5 un hilo de acero de alto contenido en carbono enrollado en un muelle helicoidal, donde el hilo de acero de alto contenido en carbono tiene un diámetro de 1,016 a 2,794 milímetros (0,04 a 0,11 pulgadas);
caracterizado porque:
el hilo de acero de alto contenido en carbono incluye carbono en una cantidad de 0,55 a 0,99 por ciento en peso del hilo y comprende un elemento de aleación adicional; el elemento de aleación adicional incluye al menos titanio en
10 una cantidad de 0,001 a 0,1 por ciento en peso y cobre en una cantidad de 0,1 a 0,3 por ciento en peso del muelle, y donde una cantidad total del elemento de aleación excluyendo el carbono es de 0,101 a 2 por ciento en peso del hilo.
2. El muelle espiral de acuerdo con la reivindicación 1, donde el hilo de acero comprende más de una
15 hebra.
3. El muelle espiral de acuerdo con la reivindicación 1, donde el muelle espiral es una espiral abierta.
4. El muelle espiral de acuerdo con la reivindicación 1, donde el muelle espiral es una espiral revestida.
20
5. El muelle espiral de acuerdo con la reivindicación 1, donde el elemento de aleación adicional comprende además al menos uno de manganeso, vanadio, cromo, níquel, molibdeno.
6. El muelle espiral de acuerdo con la reivindicación 1, donde el elemento de aleación de cobre es de 10
25 a 30 veces más que el elemento de aleación de titanio.
7. El muelle espiral de acuerdo con la reivindicación 1, donde el muelle helicoidal incluye una parte espiral de muelle superior troncocónica y una parte cilíndrica inferior dispuesta debajo de la parte superior.
- 30 8. El muelle espiral de acuerdo con la reivindicación 1, donde el elemento de aleación comprende además silicio en una cantidad de 0,001 a 0,55 por ciento en peso del muelle.

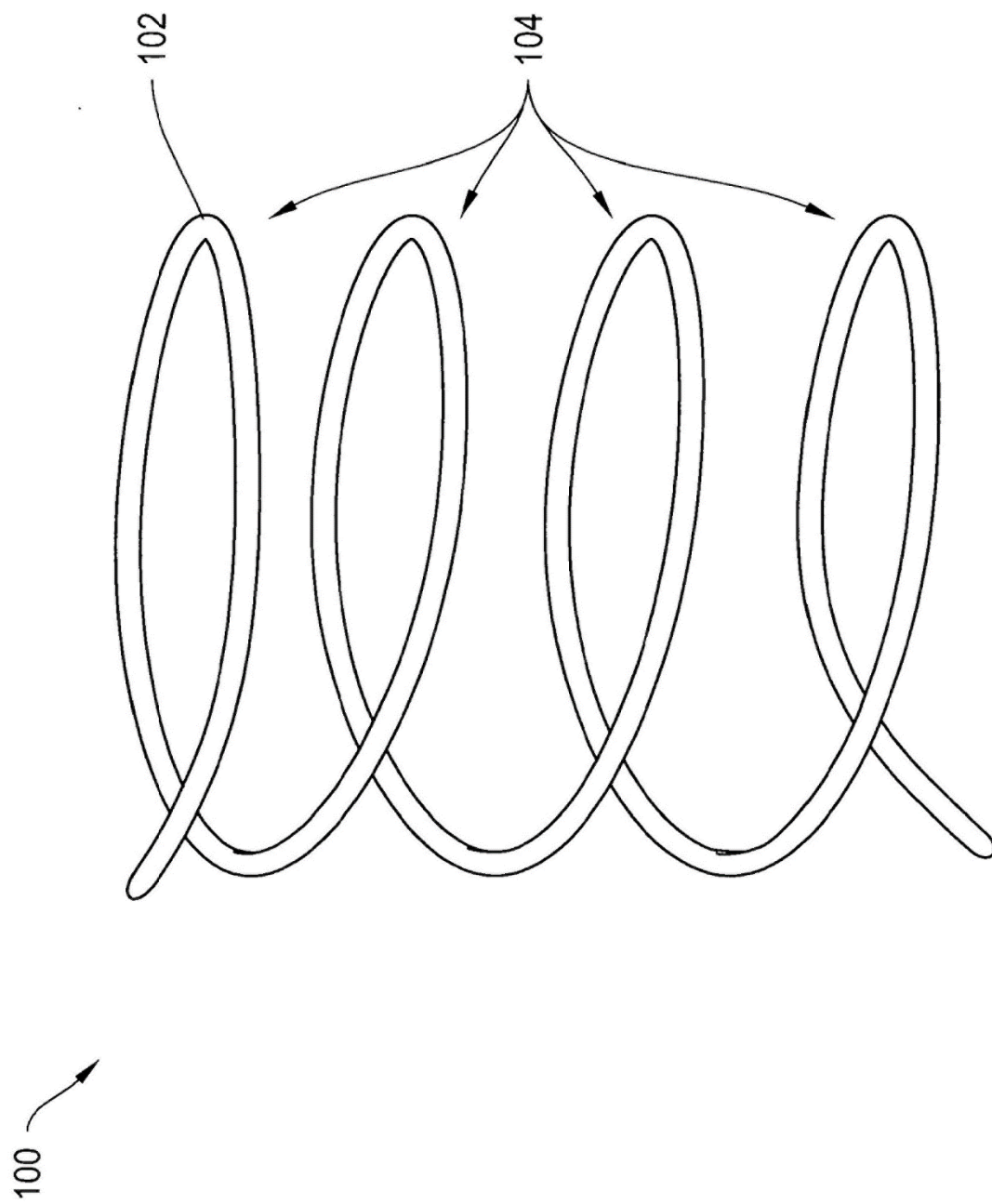


FIG. 1

200

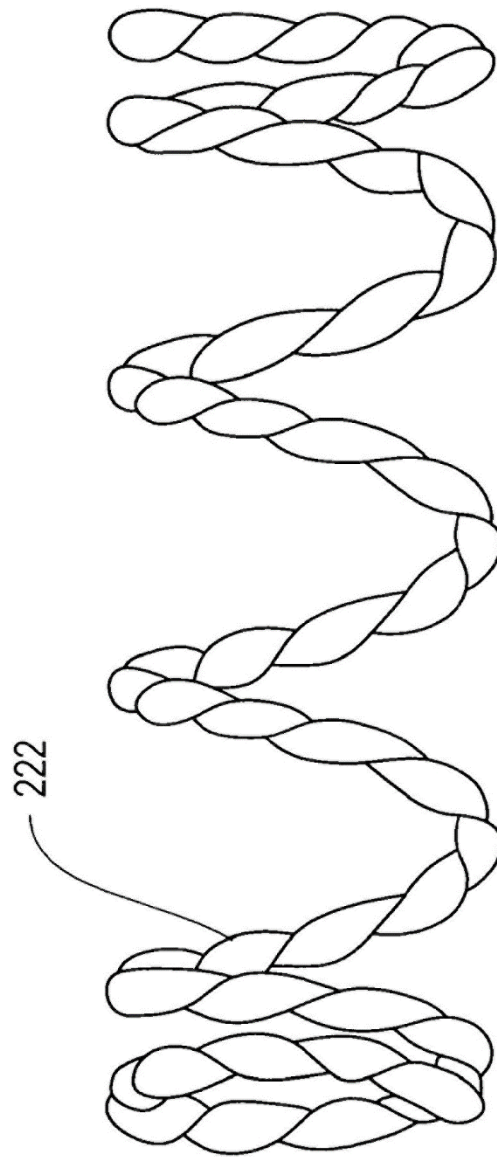


FIG. 2

300

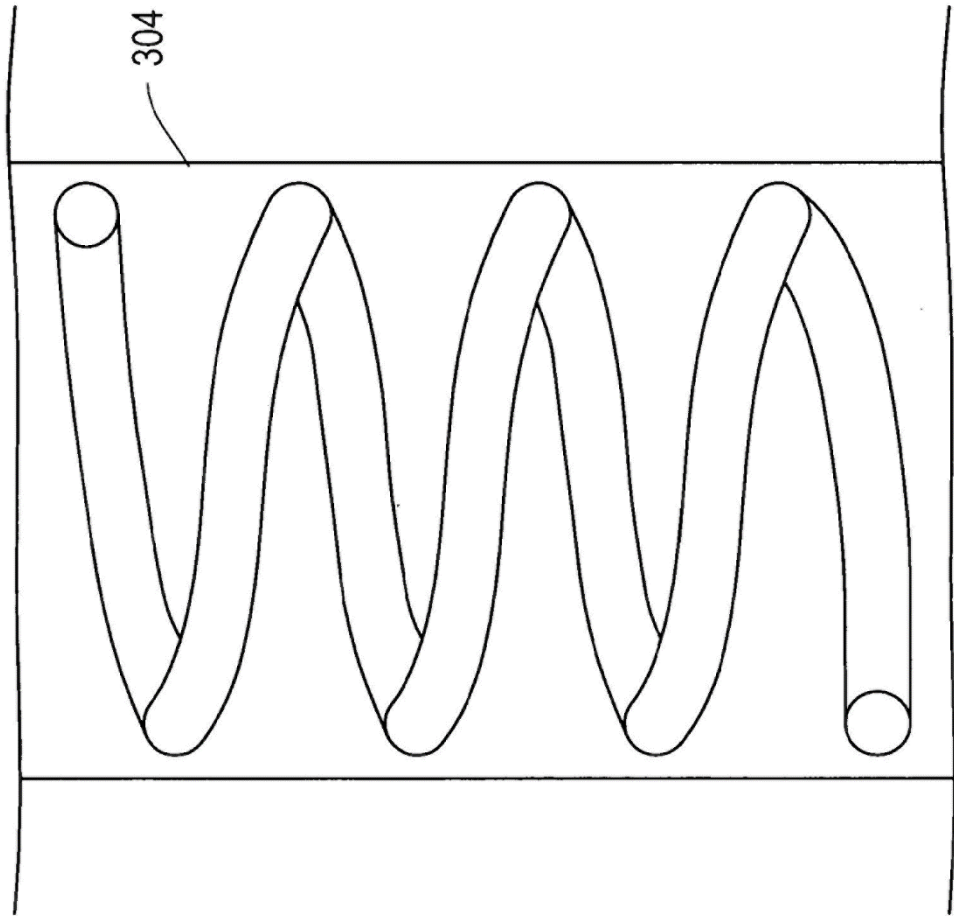


FIG. 3A

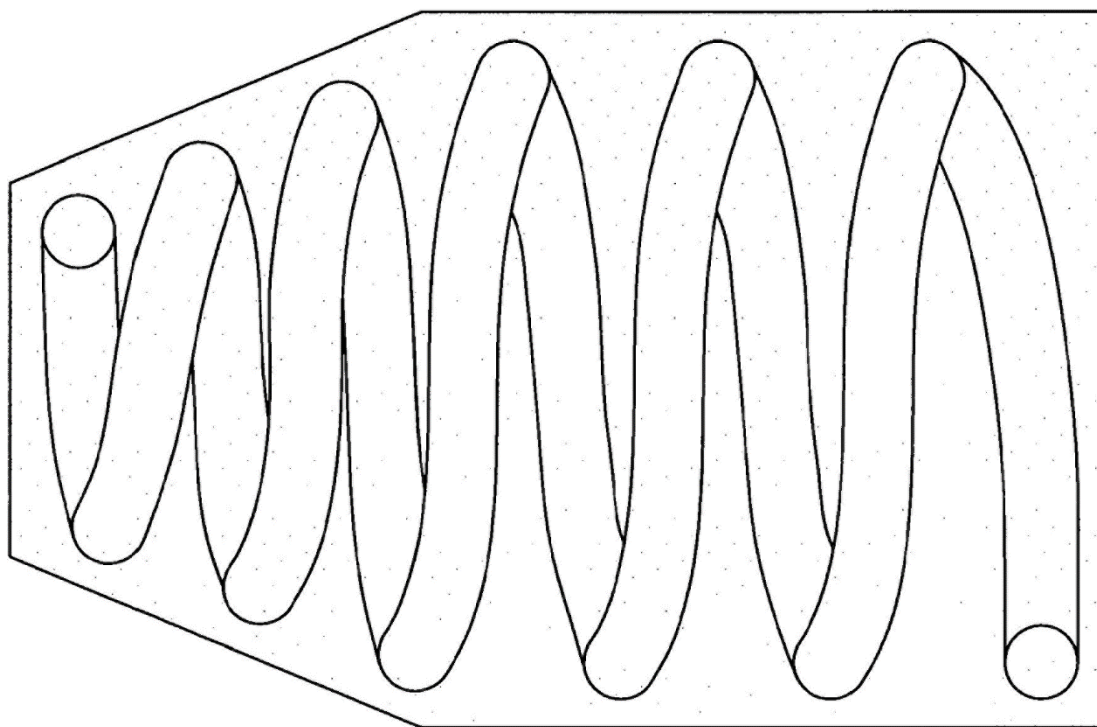


FIG. 3B

350

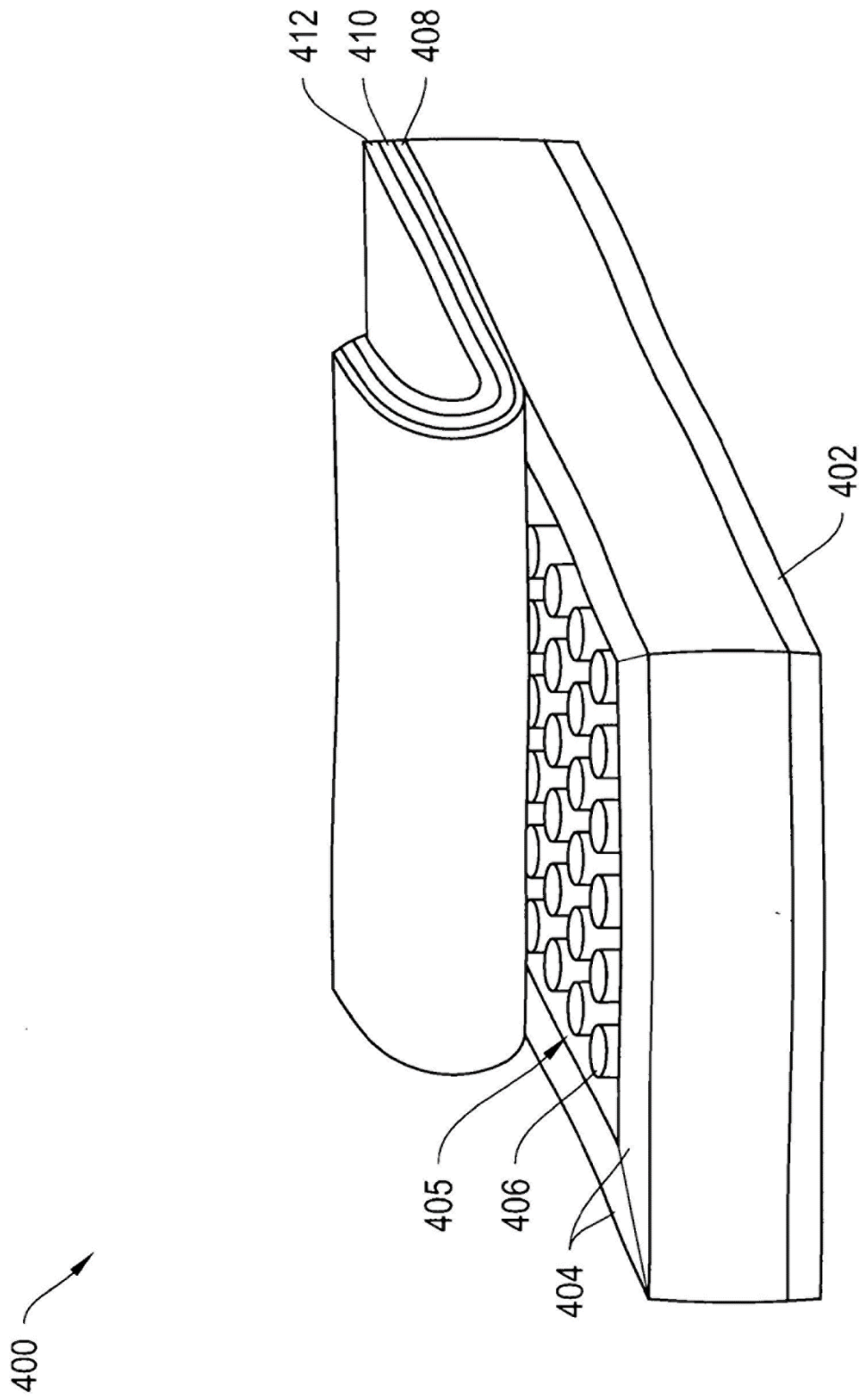


FIG. 4

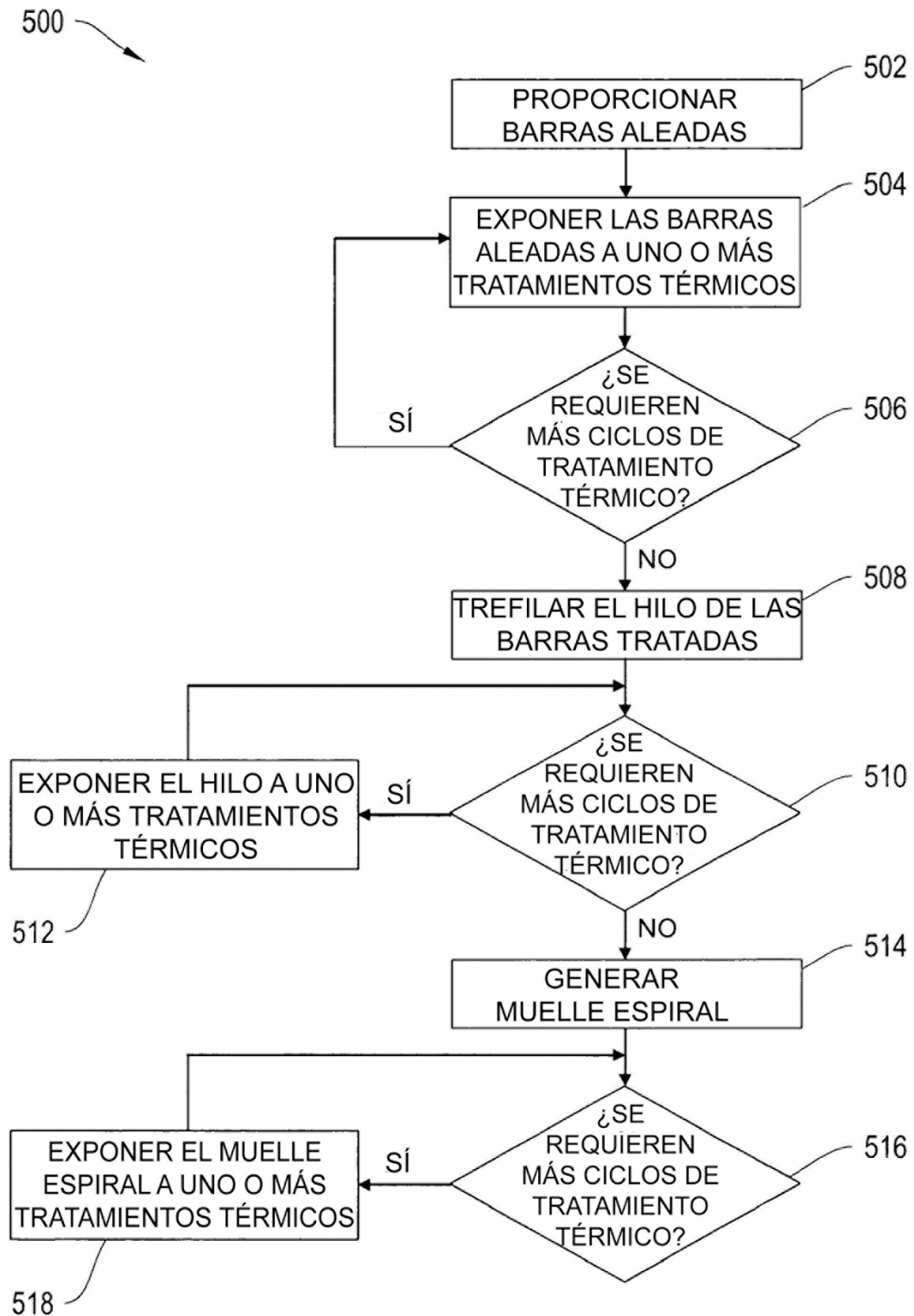
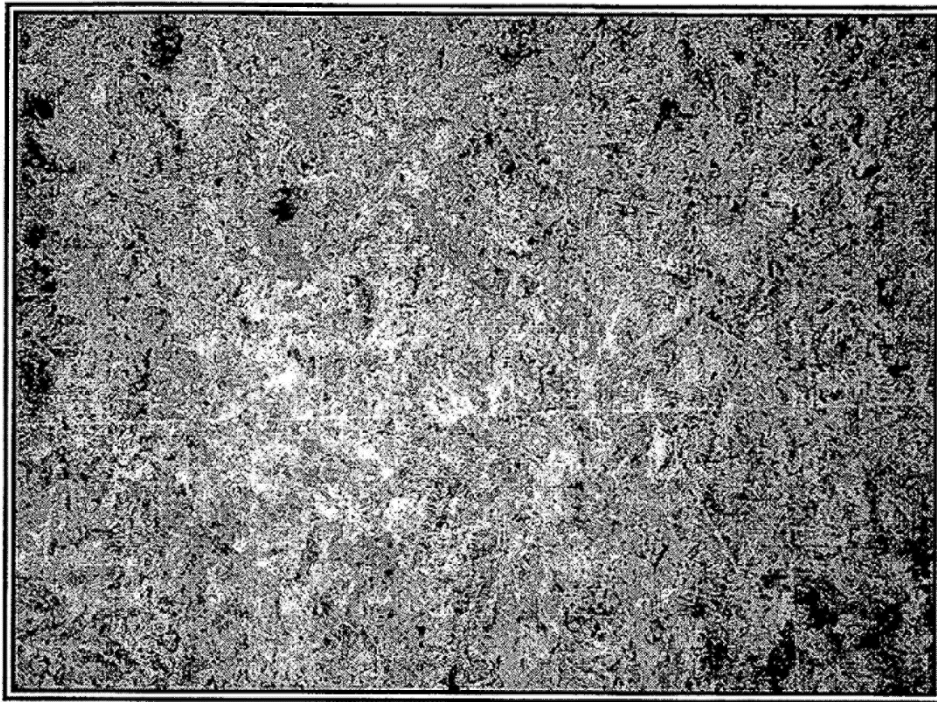


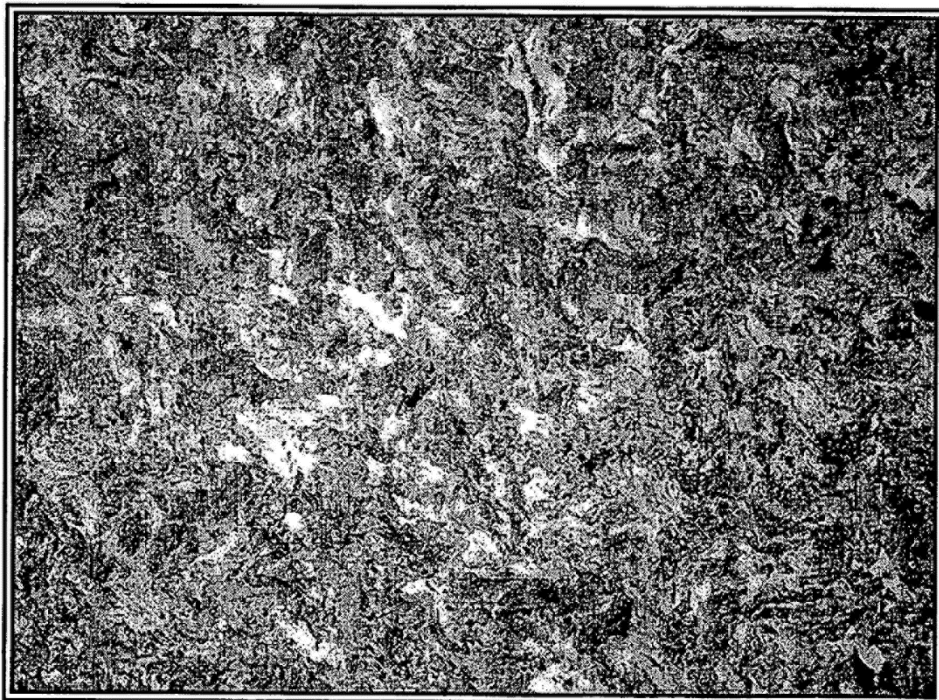
FIG. 5



GRABADOR: NITAL

FIG. 6A

AUMENTO: 1.000X



GRABADOR: NITAL

FIG. 6B

AUMENTO: 1.000X