

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 549**

51 Int. Cl.:

F16F 1/02 (2006.01)

A47C 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.04.2009 PCT/US2009/041141**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2009 WO2009129536**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2009 E 09733128 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2286107**

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:

21.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 618 549 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 invención

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 invención

Un conjunto de colchón estándar que 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, los colchones, y particularmente los núcleos con 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 estos 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 divulga 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 con al menos una aleación de un elemento de aleación. El documento EP 1,6987,12 y EP 1,577,411 divulga 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 para fortalecer el núcleo de muelles internos. Sin embargo, estas técnicas no son tan eficaces para redistribuir las tensiones y requieren de capas de acolchado adicional.

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.

40 Resumen

La presente invención proporciona un muelle espiral en un conjunto de muelles internos en un artículo acolchado de acuerdo con la reivindicación 1. Los sistemas y procedimientos descritos en esta invención incluyen los montajes 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 se forman a partir de un hilo de acero de alto contenido en carbono con aleación de titanio y capaz de impartir mayor resistencia y durabilidad al núcleo de muelles internos.

Para propósitos de la claridad, y no a modo de limitación, los sistemas y procedimientos pueden estar descritos en esta invención en el contexto de proporcionar núcleos de muelles internos para los colchones. Sin embargo, se apreciará que los principios descritos en esta invención se pueden adaptar a una amplia gama de aplicaciones. Por ejemplo, se pueden aplicar los principios de divulgación a los sofás en los que un colchón está sujeto 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 desplegables y colchones plegables. Más generalmente, los sistemas descritos en esta invención pueden emplearse en cualquier entorno donde se desee proporcionar soporte acolchado.

Más en particular, en un aspecto, los sistemas y procedimientos descritos es esta invención incluyen muelles

espirales para uso con un conjunto de muelles internos en un artículo acolchado. Los muelles espirales comprenden un hilo de acero enrollado en un muelle helicoidal con al menos una aleación de un elemento incluyendo titanio. 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 del peso del muelle. En ciertas formas de realización 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.

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

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

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

En ciertas formas de realización, 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, 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, p. ej. sin comprimir, de aproximadamente 8,9 cm (3,5 pulgadas) hasta aproximadamente 34,3 cm (13,5 pulgadas). En ciertas formas de realización, el muelle espiral puede incluir una parte espiral del muelle sustancialmente troncocónico superior, y una parte del muelle cilíndrica sustancialmente inferior dispuestas por debajo de la parte superior del muelle. El muelle espiral puede estar configurado tal forma que la parte superior puede comprimirse sustancialmente antes de que la parte inferior comience a comprimirse.

En otro aspecto, los sistemas y procedimientos descritos en esta invención incluyen los montajes de muelles internos que tienen una pluralidad de espirales del 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 aleación con elementos de aleación incluyendo en titanio y el cobre. El elemento de aleación puede representar aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 1 por ciento del peso del muelle. En ciertas formas de realización la espiral del 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 esta invención incluyen artículos acolchados. Los artículos acolchados pueden comprender un núcleo de muelle interno incluyendo una pluralidad de espirales del muelle, al menos una espiral del muelle que tiene un hilo de acero de alto contenido en carbono enrollado en un

muelle helicoidal con titanio y cobre. En ciertas formas de realización, el artículo acolchado además comprende 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. Adicionalmente y opcionalmente, el artículo acolchado puede incluir una o más capas de espuma, guata de fibras, plumón, fibras naturales, plumas y pelo
5 dispuestas en el núcleo de muelles internos.

En otro aspecto, los sistemas y procedimientos descritos en esta invención incluyen los procedimientos de fabricación de un muelle espiral. Los procedimientos pueden comprender el proporcionar barras de aleación incluyendo acero de alto contenido en carbono y al menos una de titanio, manganeso, vanadio, cromo, níquel,
10 molibdeno y cobre. Además, los procedimientos pueden incluir la exposición de las barras de aleación a uno o más ciclos de tratamiento térmico, la trefilación de un hilo a partir de las barras de aleación con tratamiento térmico, y la generación de uno o más muelles helicoidales pasando el hilo trefilado a través de una bobina espiral. En ciertas formas de realización, el tratamiento térmico incluye al menos uno de recocido, endurecimiento, fortalecimiento de la precipitación, temple, enfriamiento y austenización. En ciertas formas de realización, el procedimiento comprende
15 además la exposición del trefilado del hilo a uno o más ciclos de tratamiento térmico. Adicionalmente y opcionalmente, el procedimiento comprende además la exposición de uno o más muelles helicoidales a uno o más ciclos de tratamiento térmico.

Breve descripción de los dibujos

20 Los objetivos y ventajas anteriores y otros objetivos y ventajas de la invención se apreciarán con más detalle a partir de la siguiente descripción adicional de los mismos, con referencia a los dibujos adjuntos donde;
La figura 1 representa un muelle espiral microaleado, de acuerdo con una forma de realización ilustrativa de la invención.
25 La figura 2 representa un muelle espiral microaleado multihebras, de acuerdo con una forma de realización ilustrativa de la invención.
La figura 3A representa un muelle espiral microaleado revestido, de acuerdo con una forma de realización ilustrativa de la invención.
La figura 3B representa un muelle espiral microaleado asimétrico revestido, de acuerdo con una forma de realización
30 ilustrativa de la invención.
La figura 4 representa un conjunto de colchón que tiene un núcleo de muelles internos, de acuerdo con una forma de realización ilustrativa de la invención.
La figura 5 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de fabricación de un muelle espiral microaleado, de acuerdo con una forma de realización ilustrativa de la invención.
35 Las figuras 6A y 6B representan una sección transversal microscópica de un muelle espiral de acero y un muelle espiral microaleado ejemplar, respectivamente.

Descripción detallada de las formas de realización ilustradas

40 Para proporcionar una comprensión global de la invención, se describirán ahora ciertas formas de realización, incluyendo un colchón que tiene al menos un muelle espiral microaleado. Sin embargo, las formas de realización expuestas a continuación son simplemente para el propósito de ilustración y cualquier experto en la técnica entenderá que los sistemas y procedimientos descritos en esta invención se pueden adaptar y modificar para otras aplicaciones adecuadas y que dichas otras adiciones y modificaciones no se apartarán del alcance del presente
45 documento.

La figura 1 representa un muelle espiral microaleado 100, de acuerdo con una forma de realización ilustrativa de la invención. El muelle espiral 100 incluye un hilo 102 que está enrollado en una forma helicoidal. La altura libre del muelle 100 es la altura del muelle 100 cuando se le aplica poca o ninguna fuerza y cada una de las espirales 104 se
50 encuentran en estado de reposo. En ciertas formas de realización los muelles 100 tienen una altura libre de aproximadamente 8,9 cm (3,5 pulgadas) hasta aproximadamente 34,3 cm (13,5 pulgadas). El hilo 102 tiene un diámetro de aproximadamente 0,1 cm (0,04 pulgadas) hasta aproximadamente 0,3 cm (0,11 pulgadas). El hilo 102 se forma a partir de un hilo de acero con aleación con elementos de aleación.

55 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 ciento del peso del muelle 100. El hilo 102 incluye uno o más grados de acero de alto contenido en carbono normalizados por el Instituto Americano del Hierro y Acero (AISI, por sus siglas en inglés) incluyendo al menos una de las 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 formas de realización, 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 una de las UNS G10740, UNS G10750, y UNS G15720.

- 5 El hilo 102 incluye un elemento de aleación como por ejemplo el titanio con aleación de 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 del peso del muelle 100. El titanio puede variar entre aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 0,1 por ciento del peso del muelle 100. En general, el titanio puede comprender menos de aproximadamente el 0,1 por ciento del 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 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 formas de realización, el titanio puede formar una aleación de sustitución 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 esta invención superan estas limitaciones combinando uno o más de los otros elementos de aleación, como por ejemplo el cobre y/o sometiendo la aleación a tratamientos térmicos. Como se describirá más adelante en mayor detalle con referencia a las figuras 5, 6A y 6B el hilo 102 de acero de alto contenido en carbono microaleado puede estar sujeto a uno o más tratamientos térmicos para ayudar a modificar la morfología de la fase y/o una o más propiedades físicas.

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

- 30 En ciertas formas de realización, 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 los átomos, los elementos de aleación pueden formar aleaciones de sustitución y/o aleaciones intersticiales. En las 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 menores que los de 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 formas de realización, el hilo 102 comprende cobre de aproximadamente el 0,1 hasta aproximadamente el 0,3 por ciento del peso del muelle 100. En otras formas de realización, el hilo 102 comprende cobre de aproximadamente el 0,55 por ciento del 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).

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, uno o más muelles espirales en un artículo acolchado pierden parte de su altura libre resultando en áreas de muelles más cortos. Esto crea una superficie desigual en el artículo acolchado. Sin embargo, como se muestra a continuación en la Tabla 1, después de aproximadamente dos millones de ciclos, el muelle espiral microaleado 100 pierde aproximadamente el 15 % menos de altura libre que un muelle espiral de acero tradicional.

Se analizaron seis muelles espirales tradicionales ("Est." 1-6) y seis muelles espirales microaleados basados en titanio ("Basados en 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.

ES 2 618 549 T3

En otras formas de realización, 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 5 aproximadamente el 2

Tabla 1

Est.	N.º de ciclos de 20,3 hasta 12,7														
	10	100	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	35 mil	70 mil	100 mil	500 mil	1 millón	1,5 millones	2 millones	
Altura libre (cm)															
N.º de muestra	1	24,5	24,5	24,3	24,3	24,3	24,3	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,1	24,1	24,1
2	24,5	24,5	24,3	24,3	24,3	24,3	24,2	24,1	24,1	24,1	24,1	24	24	24	
3	24,7	24,7	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24	24	24	
4	24,6	24,6	24,4	24,3	24,3	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	23,9	24	24	
5	24,2	24,2	24,3	24,1	24,1	24,1	24	24	24	24	24	23,9	23,9	23,9	
6	24,4	24,4	24,2	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24	24	24	
Prom.	24,5	24,5	24,3	24,2	24,2	24,2	24,2	24,1	24,1	24,1	24,1	24	24	24	

Basado en Ti.	N.º de ciclos de 20,3 a 12,7													
	10	100	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	35 mil	70 mil	100 mil	500 mil	1 millón	1,5 millones	2 millones
Altura libre (cm)														
N.º de muestra	1	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,5	25,5	25,2
2	25,2	25,2	25,1	25,1	25,1	25,1	25	25	25	25	25	24,9	24,9	24,9
3	26,4	26,4	26,1	26,1	26	26	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,7	25,7	25,7
4	25,1	25,1	25	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,8	24,8	24,8
5	25,4	25,4	25,3	25,3	25,2	25,2	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	24,8	24,8	24,8
6	25,5	25,5	25,4	25,3	25,2	25,2	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25	25	25
Prom.	25,5	25,5	25,4	25,4	25,3	25,3	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,1	25,1	25,1

- 10 por ciento del peso del muelle 100. Específicamente, en ciertas formas de realización, los hilos de acero 102 pueden incluir manganeso de aproximadamente el 0,3 hasta aproximadamente el 0,9 por ciento del peso del muelle 100 y/o fósforo de menos de aproximadamente el 0,04 por ciento del peso y/o azufre de menos de aproximadamente el 0,05 por ciento del peso y/o silicio de menos del 0,55 por ciento del peso y/o plomo de menos de aproximadamente el 0,15 hasta aproximadamente el 0,35 por ciento de peso y/o boro de aproximadamente el 0,0005 hasta
- 15 aproximadamente el 0,003 por ciento del peso y/o cromo de aproximadamente el 0,001 hasta aproximadamente el 2 por ciento del peso y/o níquel de menos de aproximadamente el 10 por ciento del peso y/o molibdeno de menos de aproximadamente el 1,15 por ciento del peso y/o niobio de menos de aproximadamente el 0,1 por ciento del peso y/o aluminio de aproximadamente el 0,003 por ciento del peso y/o circonio que tiene menos de aproximadamente el 0,15 por ciento del peso y/o vanadio de menos de aproximadamente el 0,03 por ciento del peso del muelle 100. En
- 20 ciertas formas de realización 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,

25 etc. Se puede combinar como se desee uno o más elementos de aleación para modificar los factores mencionados anteriormente. En ciertas formas de realización, se puede usar 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 mediante el que el titanio se une con el azufre, mitigando así algunos de los

30 efectos indeseables del azufre. En ciertas formas de realización, el titanio se puede combinar con oxígeno y ayudar a desoxigenar el hilo 102. En otras formas de realización, 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 forma de 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 formas de realización, 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 empleado 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.

10 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 alejarse 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 puede formarse en cualquier número de espirales. Además, las mismas espirales pueden estar formadas por espirales activas o inactivas, y todas pueden tener
15 diámetros de espiral sustancialmente iguales. De forma alternativa, el diámetro de la espiral puede variar de espiral a espiral, y puede estar dispuesto, por ejemplo para tener diámetros de la espiral que aumenten secuencialmente, diámetros de la 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.

20 Los ejemplos de muelles espirales multihebras 200 se pueden 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, se comprime. Adicionalmente, como con los muelles
25 convencionales, durante el bobinado, se aplica un torque al cable.

Las hebras individuales pueden conectarse entre sí al menos en los extremos de la espiral. Ya que las hebras se pueden rozar entre sí a lo largo de la espiral, lo que puede erosionar y causar desgaste prematuro, las hebras pueden estar revestidas y/o pregalvanizadas o tratadas de otro modo. Además, la espiral multihebras también se
30 puede sellar/recubrir con un sellador, como por ejemplo un epoxi. En general, el muelle espiral 200 puede incluir una espiral multihebras como por ejemplo las descritas con referencia a las patentes de EE.UU. n.º 6,944,899, 7,047,581, 7,168,117 y a la solicitud de patente de EE.UU. n.º 11/699,184.

La figura 3A representa un muelle espiral microaleado revestido 300, de acuerdo con una forma de realización
35 ilustrativa de la invención. La espiral del 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 formas de realización, el material del revestimiento 304 incluye al menos uno de poliéster y polipropileno. En ciertas formas de realización, 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 del muelle. Además, las espirales revestidas pueden mejorar el
40 procedimiento de fabricación obviando la necesidad de conectar las espirales abiertas adyacentes con anillos de amarre u otras sujeciones.

En ciertas formas de realización, 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
45 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. Después, las espirales 100 o 200 pueden unirse por fusión para producir una construcción robusta, estable. El número de espirales en cada unidad puede variar, y los tipos de espirales y el número de hebras y la anchura de las hebras puede variar de revestimiento en revestimiento, y las espirales multihebras pueden emplearse en combinación con las espirales de una hebra.

50 En ciertas formas de realización, los muelles espirales microaleados 100, 200 o 300 están configurados para ofrecer un nivel similar de firmeza para usuarios con diferentes pesos. En dichas formas de realización los muelles en espiral pueden ser asimétricos en la forma incluyendo las partes que tienen índices del muelle lineales y no lineales. La figura 3B representa un muelle espiral asimétrico revestido 350, de acuerdo con una forma de realización
55 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 los usuarios más pequeños y suficientemente firme para los usuarios más grandes. En ciertas formas de realización, el muelle espiral 350 pueden ser similar a los muelles espirales descritos en la patente

de EE.UU. n.º 6.931,685 y en la solicitud de patente de EE.UU. n.º 11/978,869.

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.

- 5 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.
- 10 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 para el usuario del colchón. En ciertas formas de realización, el colchón 400 puede tener capas adicionales 410. Las capas adicionales 410 pueden
- 15 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 que protejan frente a los organismos. De forma alternativa, una capa adicional puede ser un material suave como por ejemplo la espuma 408 que mejore la comodidad del colchón.
- 20 El colchón 400 incluye un conjunto de muelles internos que tienen al menos un muelle espiral microaleado 406. El muelle 406 puede ser similar a los muelles descritos con referencia a las figs. 1-3. El conjunto de muelles internos puede contener dos o más tipos de muelles. Por ejemplo, se pueden usar muelles convencionales de acero en una parte del colchón, y se pueden usar muelles de acero microaleado en otra parte del colchón. Se pueden revestir en una bolsa uno o más muelles microaleados 406 el colchón 400. Esta bolsa puede ser de tejido, espuma u otro
- 25 material. Una pieza continua de material revestido puede cubrir múltiples espirales, conectándolas. Las espirales adyacentes revestidas pueden conectarse de forma alternativa pegando el material revestido. 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 forma de realización ilustrativa de la invención. El
- 30 procedimiento 500 comienza proporcionando barras de aleación (etapa 502). Las barras de aleación incluyen las barras de aleación de acero o de acero de alto contenido en carbono aleado con uno o más elementos de aleación como por ejemplo titanio, cobre y otros elementos descritos previamente. Las barras de aleación pueden exponerse a uno o más ciclos de tratamiento térmico (etapa 504 y 506).
- 35 Típicamente, el tratamiento térmico implica el calentamiento y enfriamiento de un material para el propósito de alterar una o más propiedades físicas o químicas. El tratamiento térmico puede incluir típicamente el mantenimiento del material a una temperatura particular (calor y/o frío) durante una cierta cantidad de tiempo que se desee. En ciertas formas de realización, la temperatura y el tiempo de tratamiento térmico se pueden controlar y modificar
- 40 como se desee sin alejarse 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 formas de realización, 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).
- 45 Los procedimientos de tratamiento térmico pueden incluir al menos uno de recocido, endurecimiento, fortalecimiento de la precipitación, temple, enfriamiento y austenización. Típicamente, el procedimiento de recocido ayuda a cambiar las propiedades como por ejemplo la resistencia y dureza. El recocido se puede usar para inducir la suavidad, aliviar las tensiones internas dentro de las barras de aleación y refinar su estructura. Típicamente, el endurecimiento,
- 50 temple y enfriamiento implican el calentamiento de la barra de aleación hasta 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 formas de realización, la naturaleza y número de los ciclos de tratamiento térmico se pueden seleccionar y
- 55 realizar basándose en, entre otras cosas, al menos una proporción de austenita, perlita y ferrita de las barras de aleación de acero. Las figuras 6A y 6B 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.

Volviendo a la figura 5, después se trefilan los hilos de las barras de aleación 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. Después, el hilo se puede exponer a uno o más tratamientos térmicos similares a los tratamientos térmicos de las barras de aleación (etapas 510 y 512).

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 desvelada en la solicitud de patente de EE.UU n.º 10/661,363 comúnmente asignada. 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 formas de realización, el hilo enrollado se expone adicionalmente y opcionalmente a uno o más tratamientos térmicos similares a los tratamientos térmicos de las barras de aleación y del hilo (etapas 516 y 518).

REIVINDICACIONES

1. Un muelle espiral (100) para incorporarlo 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 (de 0,04 a 0,11 pulgadas);
- caracterizado porque:
- 10
- los hilos de acero de alto contenido en carbono incluyen carbono en una cantidad del 0,55 hasta el 0,99 por ciento del peso del hilo y comprenden un elemento de aleación adicional, donde el elemento de aleación adicional incluye al menos titanio y cobre, el titanio es inferior al 0,1 por ciento del peso del hilo, y el cobre es de diez a treinta veces la cantidad de titanio del hilo, y donde la cantidad total de elemento de aleación excluyendo el carbono es del 0,001
- 15 hasta el 2 por ciento del peso del hilo.
2. El muelle espiral (100) de la reivindicación 1, donde el elemento de aleación adicional además incluye silicio oscilando desde aproximadamente el 0,001 hasta menos del 0,55 por ciento del peso del hilo.
- 20
3. El muelle espiral (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el titanio es del 0,001 hasta el 0,01 por ciento del peso del hilo.
4. El muelle espiral (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el elemento de aleación adicional incluye además manganeso del 0,3 hasta el 0,9 por ciento del peso del hilo.
- 25
5. El muelle espiral (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el elemento de aleación adicional incluye además vanadio del 0,001 hasta el 0,23 por ciento del peso del hilo.
6. El muelle espiral (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el elemento de aleación
- 30 adicional incluye además cromo del 0,001 hasta el 2 por ciento del peso del hilo.
7. El muelle espiral (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el elemento de aleación adicional incluye además níquel del 0,001 hasta el 2 por ciento del peso del hilo.
- 35
8. El muelle espiral (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el elemento de aleación adicional incluye además molibdeno del 0,001 hasta el 1,15 por ciento del peso del hilo.
9. El muelle espiral (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el elemento de aleación
- 40 adicional incluye además niobio del 0,001 hasta el 0,1 por ciento del peso del hilo.
10. El muelle espiral (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el hilo incluye cuatro veces más carbono que el elemento de aleación.
11. El muelle espiral (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el hilo de acero (222) incluye
- 45 una pluralidad de hebras.
12. El muelle espiral (100) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además un material de revestimiento (304) formado alrededor del muelle helicoidal.

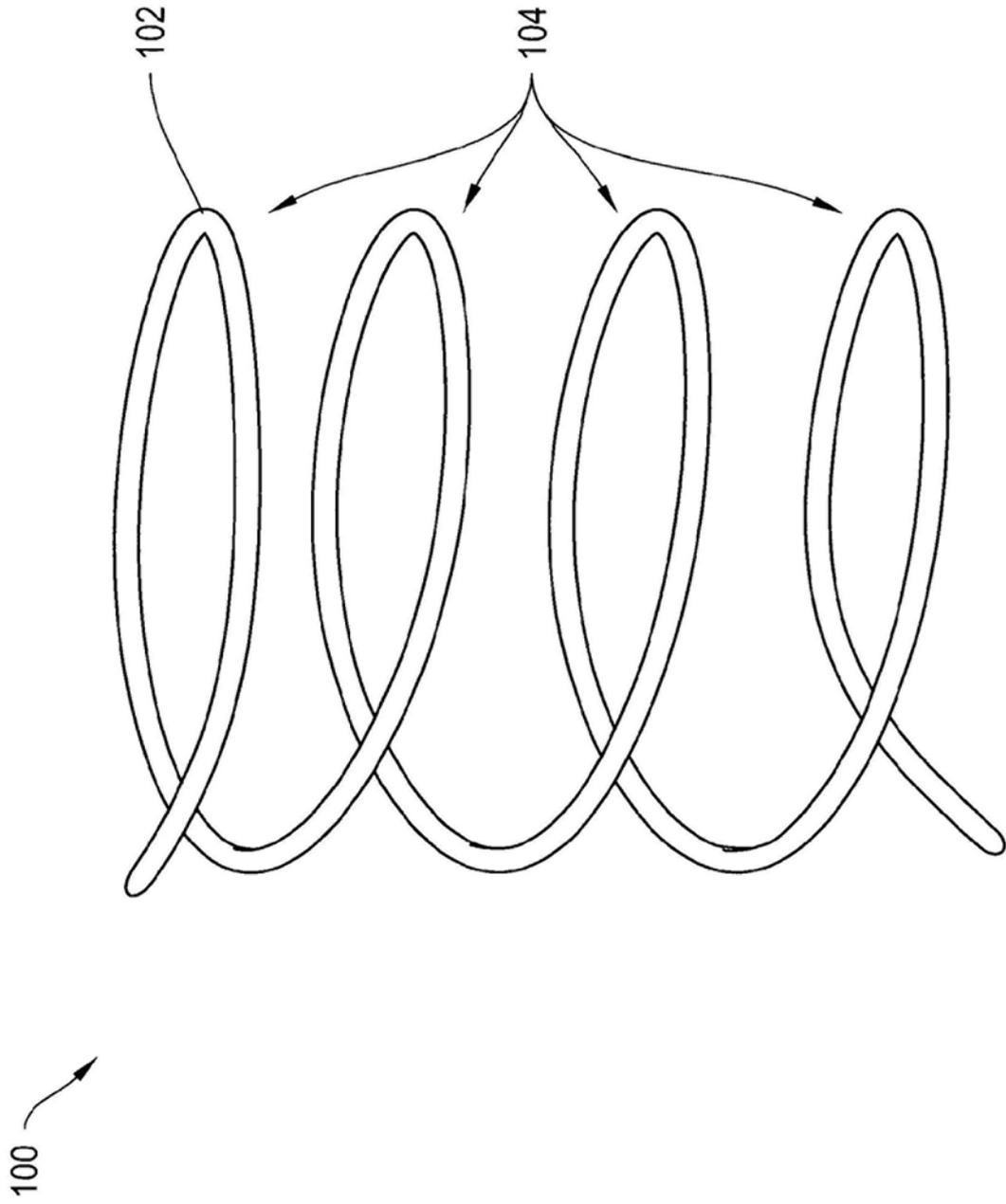


FIG. 1

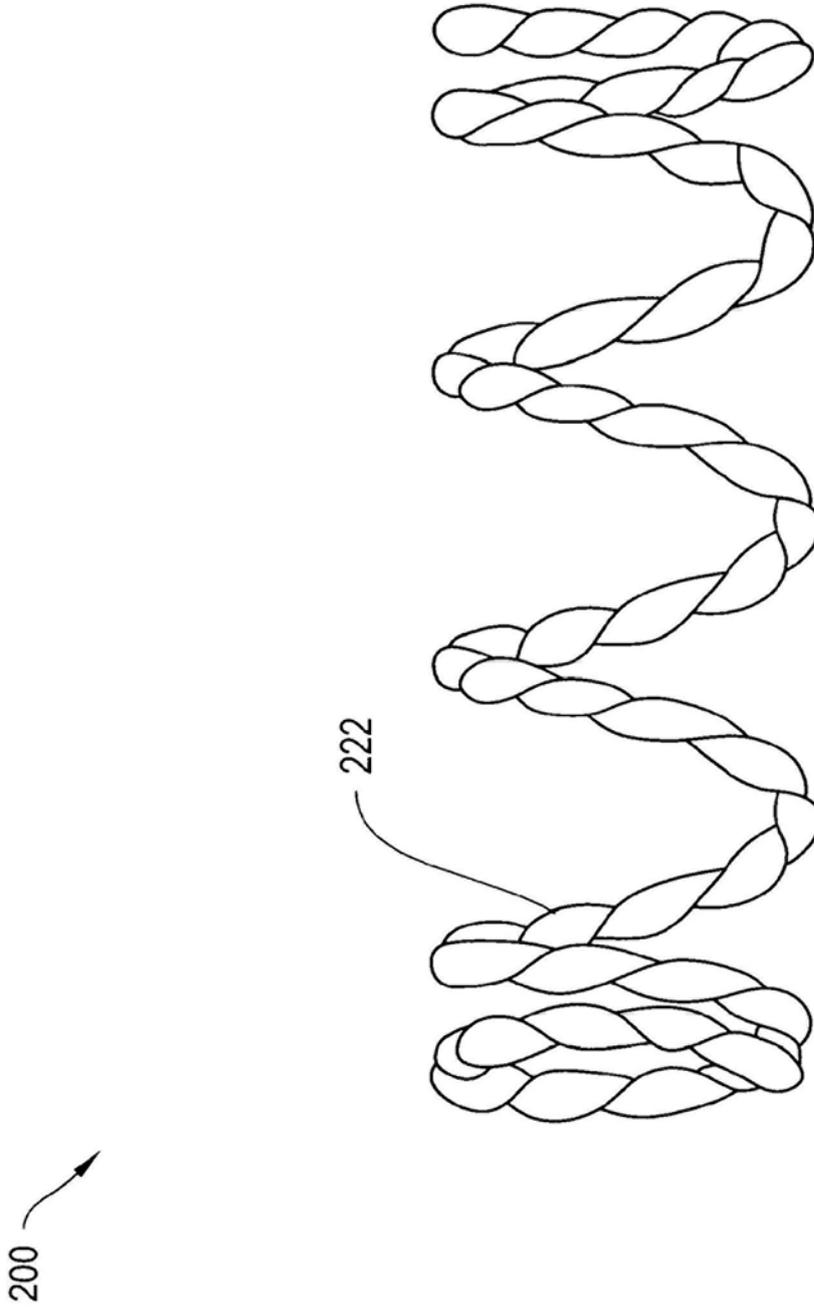


FIG. 2

300 ↗

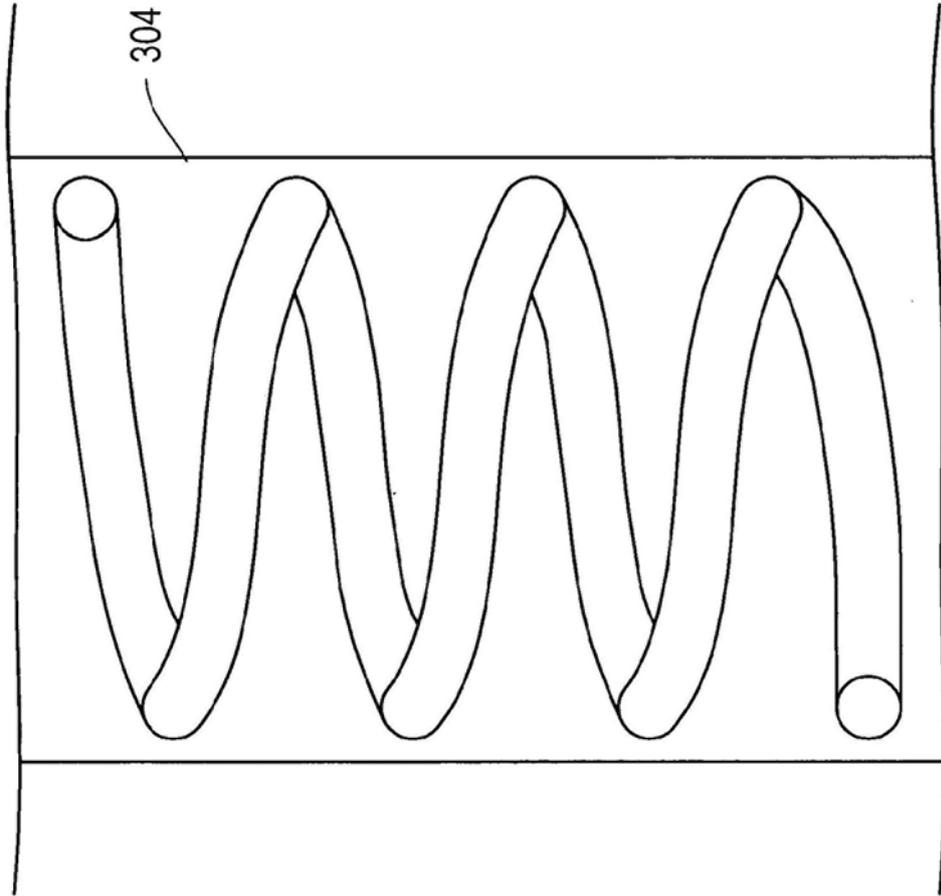


FIG. 3A

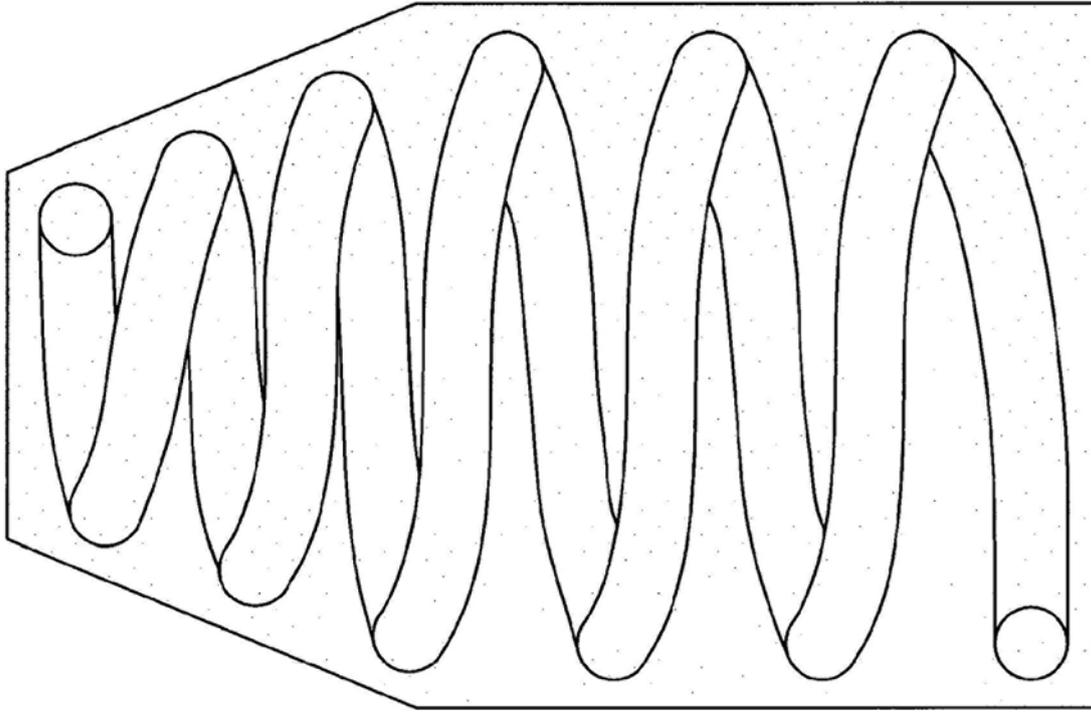


FIG. 3B

350

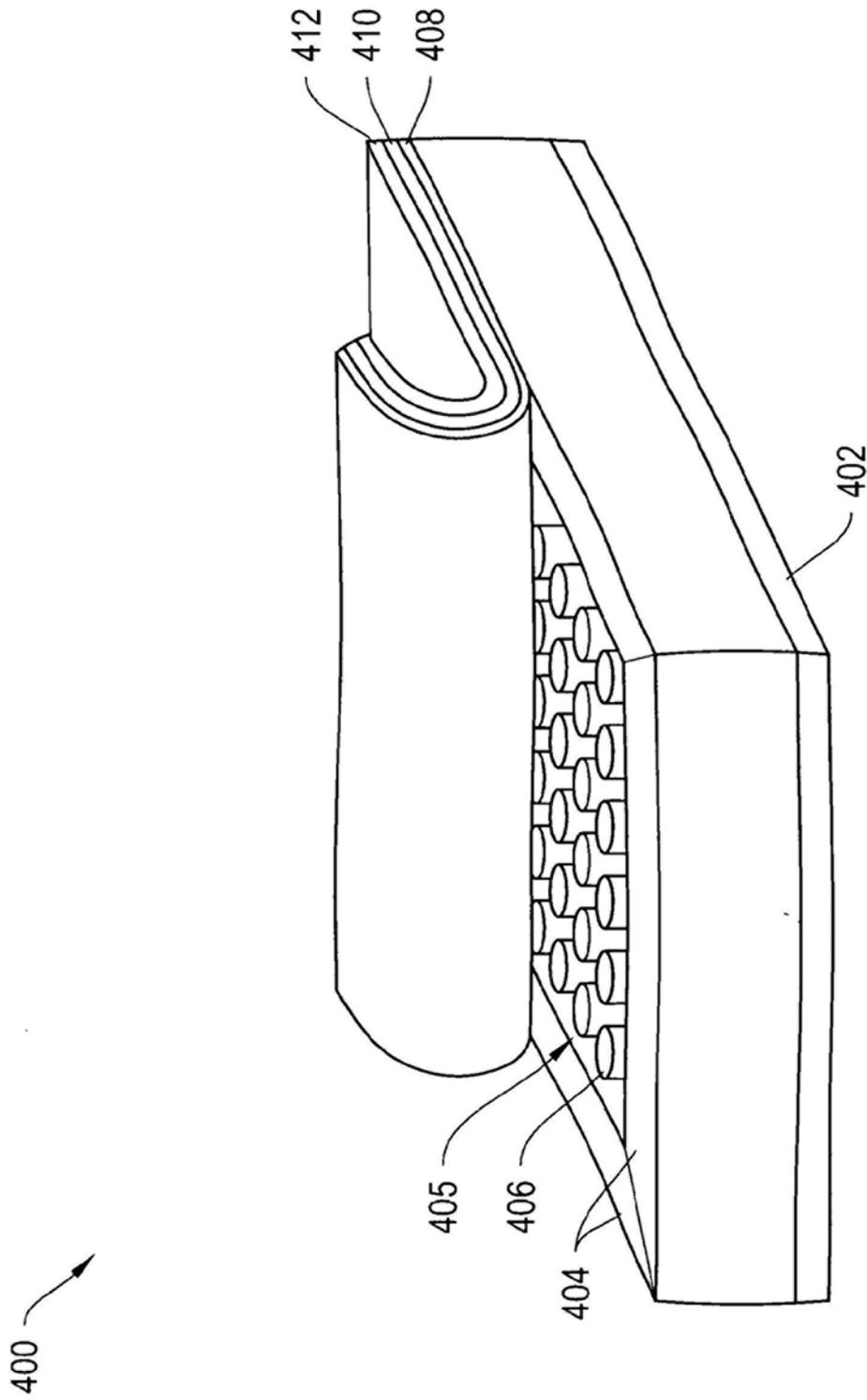


FIG. 4

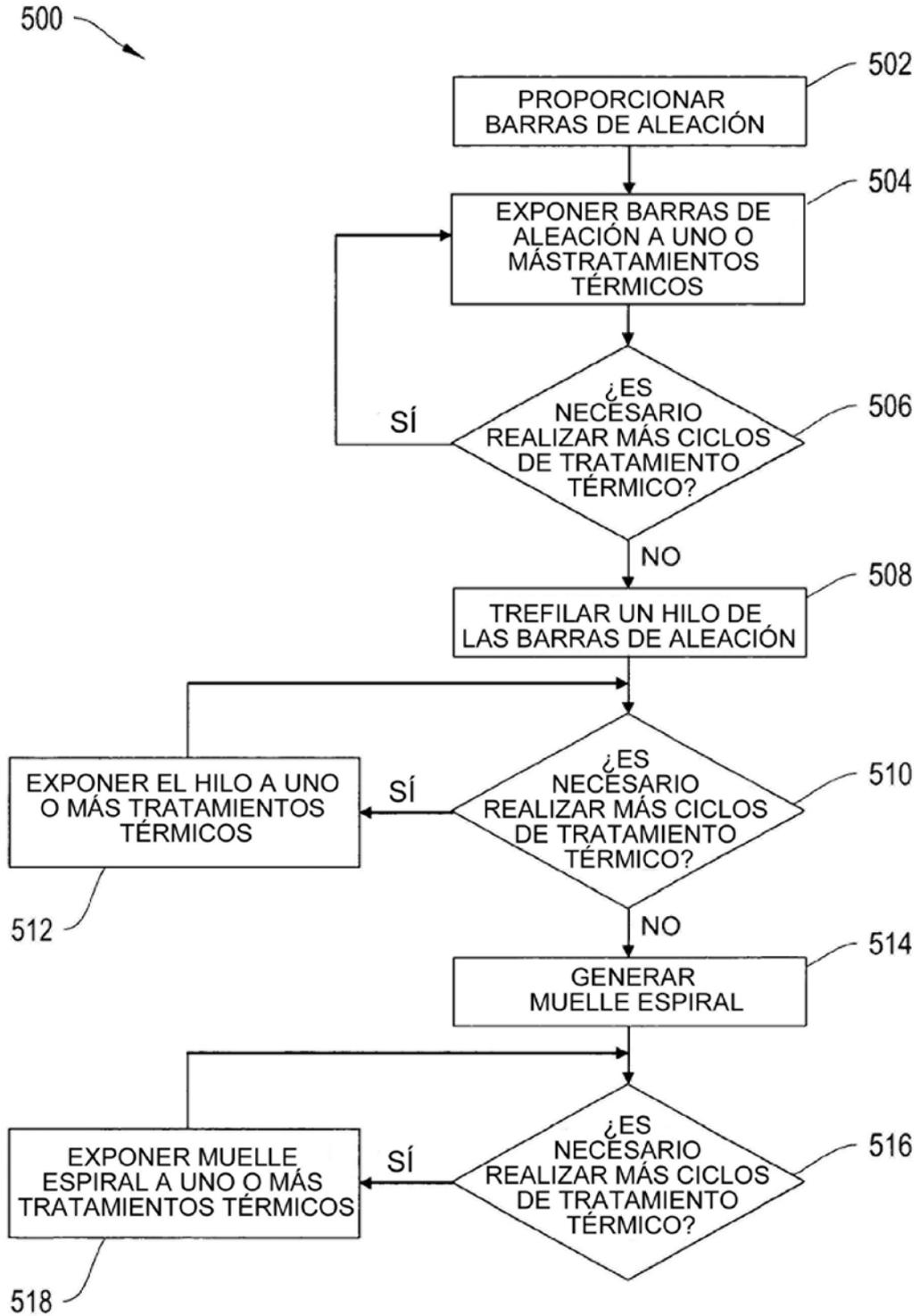
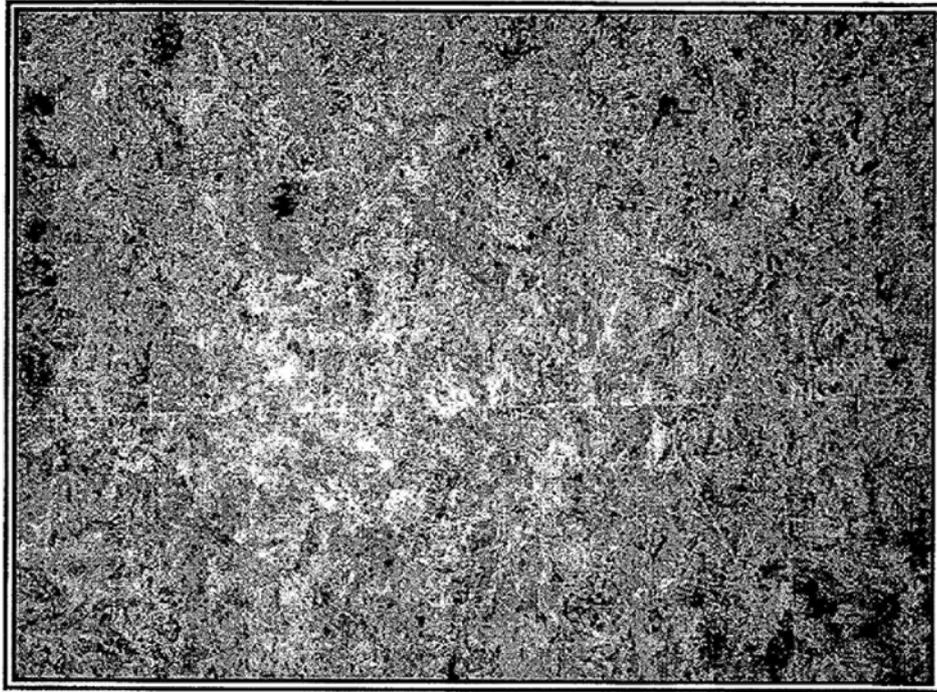


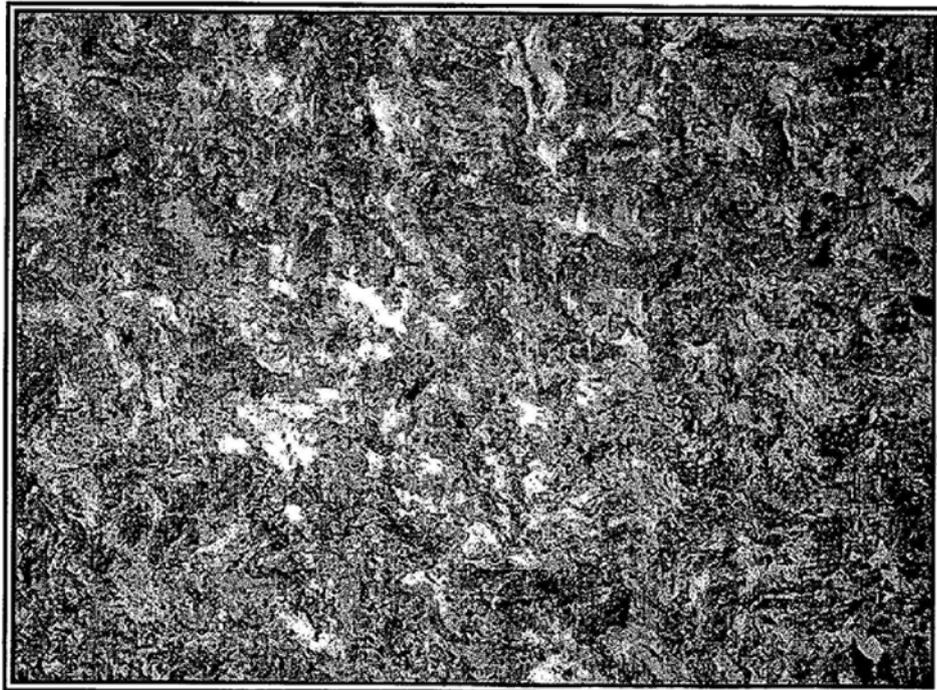
FIG. 5



AGENTE GRABADOR: NITAL

FIG. 6A

AUMENTO: 1.000X



AGENTE GRABADOR: NITAL

FIG. 6B

AUMENTO: 1.000X