



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 320 262**

51 Int. Cl.:
A47C 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06115851 .5**

96 Fecha de presentación : **22.06.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1842455**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.10.2007**

54 Título: **Estructura de muelle para colchón de cama que tiene la función de evitar el contacto y reforzar la rigidez.**

30 Prioridad: **07.04.2006 KR 10-2006-0031670**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.05.2009

73 Titular/es: **Ace Bed Co., Ltd.**
142-6, SanDaeWon-dong JungWon-gu
SeongNam-shi, Kyonggi-do, KR

72 Inventor/es: **Ahn, Yoo Soo**

74 Agente: **Martín Santos, Victoria Sofía**

ES 2 320 262 T3

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

ES 2 320 262 T3

DESCRIPCIÓN

Estructura de muelle para colchón de cama que tiene la función de evitar el contacto y reforzar la rigidez.

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a una estructura de muelle para un colchón de cama que tiene la función de evitar el contacto y reforzar la rigidez, y más concretamente a una estructura de muelle para un colchón de cama que tiene la función de evitar el contacto y de reforzar la rigidez en la que se mejora la estructura de una parte del extremo de conexión para conectar un cuerpo de muelle y un muelle de alambre descubierto uno al otro de manera que la parte del extremo de conexión no está en contacto directo con una espira de la parte más alta y/o una espira de la parte más baja del cuerpo de muelle y de manera que cuando se ejerce una carga sobre un muelle de alambre descubierto se evita 15 que se genere un desplazamiento en el que muelle de alambre descubierto se inclina hacia un lado, y se refuerza la rigidez del muelle de manera que el muelle de alambre descubierto ascienda/descienda sólo verticalmente, evitando de esa manera fácilmente el desplazamiento lateral y la deformación del muelle a la vez que se evita el ruido debido al contacto por fricción para prolongar la vida útil del muelle.

20 Se conoce por el documento US 5.575.460 un cuerpo de muelles para colchón. Los anillos espirales con una forma idéntica descansan diametralmente opuestos entre sí. Una parte de la espiral del muelle está dispuesta centrada entre los anillos espirales.

25 El documento GB 2592 describe un muelle en espiral para colchones. Se proporciona un muelle espiral con espiras en ambos extremos.

Antecedentes de la técnica relacionada

30 En general, un colchón de cama va montado sobre un somier y se utiliza como medio adaptado para proporcionar una fuerza de acolchamiento y una fuerza de amortiguamiento. El colchón de cama incluye básicamente un conjunto de muelles, un elemento intermedio unido de forma laminar sobre las superficies superior e inferior del conjunto de muelles, un formador del borde unido apropiadamente al borde circunferencial del conjunto de muelles, y un elemento de revestimiento para proteger las superficies del elemento intermedio y del formador del borde.

35 En especial, el conjunto de muelles está compuesto por muelles dispuestos verticalmente separados el uno del otro a intervalos regulares por toda el área del colchón de cama, y una espiral helicoidal para asegurar la unión entre los muelles.

40 En la presente memoria, para comprender mejor la presente invención, se procederá a describir a continuación abreviadamente un proceso de fabricación de un colchón de cama en referencia a la Fig. 13.

En referencia a la Fig. 13, el proceso de fabricación del colchón de cama incluye las siguientes etapas de: una etapa de fabricación de un conjunto de muelles 2 que incluye muelles espirales dispuestos a lo largo de direcciones en fila y en columna por toda el área del colchón de cama de tal manera que estén separados uno del otro a intervalos regulares, 45 estando los muelles espirales firmemente fijados por medio de una espiral helicoidal; una etapa de unión apropiada de un formador del borde como medio de soporte al borde circunferencial del conjunto de muelles, y a continuación laminación continuada de un medio de acolchamiento multicapa que incluye un fieltro y un tejido no tejido como elemento intermedio 4 sobre las superficies superior e inferior del conjunto de muelles 2; una etapa de revestimiento de las superficies superior e inferior y de la superficie del borde circunferencial del elemento intermedio 4 así como 50 de la superficie exterior del formador del borde 3 con una funda 5, y a continuación el sellado hermético de una parte de la costura de la funda 5 con un medio de sellado 6.

55 Por lo tanto, cuando un usuario duerme o descansa, una carga ejercida sobre el colchón de cama es absorbida y amortiguada por medio de una fuerza de acolchamiento del elemento intermedio y una fuerza de amortiguamiento del muelle de manera que él o ella pueda sentir comodidad y confort.

A continuación, se procederá a describir en la presente memoria en referencia a las Figs. 10a y 10b una estructura de muelle para un colchón de cama convencional que constituye el conjunto de muelles.

60 Las Figs. 10a y 10b ilustran un ejemplo de una estructura de un muelle convencional.

En referencia a las Figs. 10a y 10b, un muelle convencional 600 incluye un cuerpo de muelle 10 conformado en forma de espiral cuyo diámetro aumenta gradualmente a medida que se dirige hacia la parte superior y hacia la parte inferior desde la parte central del mismo, un muelle 16 en el extremo superior enrollado y que se extiende horizontalmente en un punto de terminación de la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10, y un muelle 18 en el extremo inferior enrollado y que se extiende horizontalmente en un punto de terminación de la espira más baja 14 del cuerpo de muelle 10.

ES 2 320 262 T3

En este caso, un extremo distal del muelle 16 del extremo superior está fijado de tal manera que se enrolla en el punto de terminación de la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10, y un extremo distal del muelle 18 del extremo inferior está fijado de tal manera que se enrolla en el punto de terminación de la espira más baja 14 del cuerpo de muelle 10.

5

Sin embargo, cuando el colchón de cama se fabrica empleando el muelle convencional, se dan los siguientes deméritos:

10 Puesto que una carga aplicada sobre el colchón de cama es finalmente absorbida por el muelle, todas las cargas que incluyen una carga mayor y una carga menor son finalmente amortiguadas y absorbidas por el muelle.

15 De esta manera, cuando cargas diferentes se concentran de forma irregular sobre el muelle, existe el riesgo de que la deformación del muelle progrese con rapidez. Además, los muelles adyacentes entran en contacto directo unos con otros de acuerdo con la deformación del muelle para de esa manera contribuir a la generación de ruido.

15 En vista de estos problemas, se ha fabricado otro tipo de muelle que tiene una estructura de amortiguamiento doble para amortiguar de forma descentralizada las cargas mayores y las cargas menores por separado, y su forma se muestra en las Figs. 11a a 11c.

20 En referencia a las Figs. 11a a 11c, un muelle convencional 700 de otro tipo, como se muestra en las Figs. 10a y 10b, incluye un cuerpo de muelle 10 conformado en forma de espiral cuyo diámetro aumenta gradualmente a medida que se dirige hacia la parte superior y hacia la parte inferior desde la parte central del mismo, un muelle 16 en el extremo superior enrollado y que se extiende horizontalmente en un punto de terminación de la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10, y un muelle 18 en el extremo inferior enrollado que se extiende horizontalmente en un punto de terminación de la espira más baja 14 del cuerpo de muelle 10. El muelle 700 se caracteriza porque un muelle de alambre descubierto separado 20 está conformado de manera integral con el muelle 16 del extremo superior de tal manera que se sitúa sobre el muelle 16 del extremo superior.

30 Entonces, un extremo distal del muelle 16 del extremo superior está conectado de manera integral con el muelle de alambre descubierto 20, y un extremo distal del muelle 18 del extremo inferior está fijado de tal manera que se enrolla en el punto de terminación de la espira más baja 14 del cuerpo de muelle 10.

35 El muelle de alambre descubierto 20 tiene un diámetro menor que el del cuerpo de muelle 10 y está configurado para estar enrollado en forma de espiral. El muelle de alambre descubierto 20 también tiene una fuerza elástica que causa una deformación compresible del mismo con relativa facilidad en comparación con el cuerpo de muelle 10.

40 En especial, puesto que una parte 24 (en adelante en la presente memoria, denominada “parte del extremo de conexión”) que se extiende desde el extremo distal del muelle 16 del extremo superior hasta el muelle de alambre descubierto 20 va en espiral hacia el eje central del muelle en su conjunto, la parte del extremo de conexión 24 y la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 situado justo debajo de la parte del extremo de conexión se cruzan una con la otra vistas desde arriba.

45 Por consiguiente, en el caso en el que se ejerce una carga menor (sólo una carga aplicada al colchón de cama cuando un usuario gira y da la vuelta en su colchón de cama) sobre el colchón de cama, el muelle de alambre descubierto 20 amortigua/absorbe el impacto de la carga. Por otro lado, en el caso en el que se ejerce una carga mayor (una carga aplicada al colchón de cama cuando el usuario se sienta sobre el colchón de cama) sobre el colchón de cama, el cuerpo de muelle 10 amortigua/absorbe el impacto de la carga.

50 Como tal, el cuerpo de muelle y el muelle de alambre descubierto llevan a cabo de manera descentralizada una función de amortiguamiento de la misma por separado dependiendo de la magnitud de la carga ejercida sobre el colchón de cama para de esa manera proporcionar las ventajas de evitar la deformación del muelle y prolongar la vida útil del muelle.

55 Pero, el muelle convencional 700 de otro tipo con el muelle de alambre descubierto tiene los siguientes deméritos:

60 Como se muestra en la Fig. 12, cuando el muelle de alambre descubierto 20 se comprime al ejercerse una carga sobre el colchón de cama, y simultáneamente se aplica una carga de compresión sobre la parte del extremo de conexión 24 para conectar el extremo distal del muelle 16 del extremo superior y el muelle de alambre descubierto 20 uno al otro, la parte del extremo de conexión 24 y la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 situado justo debajo de la parte del extremo de conexión se cruzan una con la otra vistas desde arriba como se ha descrito anteriormente. De esta manera, la parte del extremo de conexión 24 entra en contacto directo con la espira más alta 12 al descender, para de esa manera generar el ruido debido al contacto entre ellas.

65 Además, en el caso en el que se ejerce una carga mayor sobre el colchón de cama, el muelle de alambre descubierto 20 se comprime y simultáneamente el cuerpo de muelle 10 también se comprime, de manera que la parte del extremo de conexión 24 también desciende al comprimirse el muelle de alambre descubierto 20. Entonces, la parte del extremo de conexión 24 entra en contacto directo con la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 con un mayor impacto, para de esa manera generar un mayor ruido por contacto.

ES 2 320 262 T3

Como tal, el ruido por contacto causado por el muelle durante el uso del colchón de cama provoca un gran estrés para un usuario, lo cual puede resultar una desventaja crítica para los productos de colchones de cama.

5 Además, si la parte del extremo de conexión entra repetidamente en contacto directo con la espira de la parte más alta del cuerpo de muelle por fricción, no pasará mucho tiempo antes de que el mismo muelle se deforme.

10 Además, puesto que la dirección de una carga que se ejerce sobre el colchón de cama no se orienta de manera uniforme como por ejemplo, verticalmente o de forma inclinada, puede darse un problema en lo referente a que el muelle de alambre descubierto que tiene una rigidez relativamente débil en comparación con la del cuerpo de muelle se desplace lateralmente con facilidad.

15 De esta manera, cuando el muelle de alambre descubierto 20 se desplaza en una dirección, se da un problema en lo referente a que el colchón de cama se hunde en ciertas áreas y no se proporciona una sensación de acolchamiento uniforme en toda el área del colchón de cama.

Sumario de la invención

20 Por consiguiente, la presente invención se ha realizado en vista de los problemas mencionados anteriormente que se dan en la técnica anterior, y es un objetivo de la presente invención proporcionar una estructura de muelle para un colchón de cama que tenga la función de evitar el contacto y de reforzar la rigidez en la que se mejora la estructura de una parte del extremo de conexión para conectar un cuerpo de muelle y un muelle de alambre descubierto el uno al otro de tal manera que se consigue al mismo tiempo la función de evitar el contacto en la que la parte del extremo de conexión no está en contacto directo con una espira de la parte más alta y/o una espira de la parte más baja del cuerpo de muelle así como la función de reforzar la rigidez en la que el muelle de alambre descubierto es guiado para ascender/descender sólo verticalmente de manera estable, sin desplazarse lateralmente cuando se ejerce una carga sobre el muelle de alambre descubierto.

30 Para llevar a cabo el objetivo anterior, según un aspecto de la presente invención, se proporciona una estructura de muelle para un colchón de cama que tiene la función de evitar el contacto y de reforzar la rigidez que consta de un cuerpo de muelle conformado en forma de espiral, unos muelles en los extremos superior e inferior enrollados y que se extienden horizontalmente en las partes superior e inferior del cuerpo de muelle, un muelle de alambre descubierto conformado de manera integral con el muelle en el extremo superior de tal manera que se sitúa encima del muelle del extremo superior, y una parte del extremo de conexión para conectar de manera integral el muelle del extremo superior y el muelle de alambre descubierto uno al otro, en la que se forma un primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez en la parte del extremo de conexión de tal manera que se dobla en forma de "Z" hacia arriba desde un extremo distal del muelle del extremo superior situado por fuera desde una espira de la parte más alta del cuerpo de muelle.

40 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una estructura de muelle para un colchón de cama que tiene la función de evitar el contacto y de reforzar la rigidez que consta de un cuerpo de muelle conformado en forma de espiral, unos muelles en los extremos superior e inferior enrollados y que se extienden horizontalmente en las partes superior e inferior del cuerpo de muelle, un muelle de alambre descubierto conformado de manera integral con el muelle del extremo superior de tal manera que se sitúa encima del muelle del extremo superior, y una parte del extremo de conexión para conectar de manera integral el muelle del extremo superior y el muelle de alambre descubierto uno al otro, en la que se forma un primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez en la parte del extremo de conexión de tal manera que se dobla en forma de "Z" hacia arriba desde un extremo distal del muelle del extremo superior situado por fuera desde una espira de la parte más alta del cuerpo de muelle, y en la que se forma un segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez en la espira de la parte más alta del cuerpo de muelle situado debajo del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez de tal manera que se dobla en forma de "Z" hacia arriba desde un punto de terminación de la espira de la parte más alta del cuerpo de muelle hasta un punto de partida del muelle del extremo superior.

55 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una estructura de muelle para un colchón de cama que tiene la función de evitar el contacto y de reforzar la rigidez que consta de un cuerpo de muelle conformado en forma de espiral, unos muelles en los extremos superior e inferior enrollados y que se extienden horizontalmente en las partes superior e inferior del cuerpo de muelle, un muelle de alambre descubierto conformado de manera integral con el muelle del extremo superior de tal manera que se sitúa encima del muelle del extremo superior, y una parte del extremo de conexión para conectar de manera integral el muelle del extremo superior y el muelle de alambre descubierto uno al otro, en la que se forma un primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez en la parte del extremo de conexión de tal manera que se dobla en forma de "Z" hacia arriba desde un extremo distal del muelle del extremo superior situado por fuera desde una espira de la parte más alta del cuerpo de muelle, y en la que el muelle de alambre descubierto está adicionalmente conformado de manera integral con el muelle del extremo inferior de tal manera que se sitúa debajo del muelle del extremo inferior, y el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez está adicionalmente conformado en una parte del extremo de conexión que se extiende entre el muelle del extremo inferior y el muelle de alambre descubierto.

65 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una estructura de muelle para un colchón de cama que tiene la función de evitar el contacto y de reforzar la rigidez que consta de un cuerpo de muelle conformado en forma de espiral, unos muelles en los extremos superior e inferior enrollados y que se extienden horizontalmente en

las partes superior e inferior del cuerpo de muelle, un muelle de alambre descubierto conformado de manera integral con el muelle del extremo superior de tal manera que se sitúa encima del muelle del extremo superior, y una parte del extremo de conexión para conectar de manera integral el muelle del extremo superior y el muelle de alambre descubierto uno al otro, en la que se forma un primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez en la parte del extremo de conexión de tal manera que se dobla en forma de "Z" hacia arriba desde un extremo distal del muelle del extremo superior situado por fuera desde una espira de la parte más alta del cuerpo de muelle, en la que se forma un segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez en la espira de la parte más alta del cuerpo de muelle situado debajo del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez de tal manera que se dobla en forma de "Z" hacia arriba desde un punto de terminación de la espira de la parte más alta del cuerpo de muelle hasta un punto de partida del muelle del extremo superior, y en la que el muelle de alambre descubierto está adicionalmente conformado de manera integral con el muelle del extremo inferior de tal manera que se sitúa debajo del muelle del extremo inferior, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez está adicionalmente conformado en una parte del extremo de conexión que se extiende entre el muelle del extremo inferior y el muelle de alambre descubierto, y el segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez está adicionalmente conformado en una parte de conexión que se extiende entre el muelle del extremo inferior y la espira de la parte más baja del cuerpo de muelle.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una estructura de muelle para un colchón de cama que tiene la función de evitar el contacto y de reforzar la rigidez que consta de un cuerpo de muelle conformado en forma de espiral, unos muelles en los extremos superior e inferior enrollados y que se extienden horizontalmente en las partes superior e inferior del cuerpo de muelle, un muelle de alambre descubierto conformado de manera integral con el muelle del extremo superior de tal manera que se sitúa encima del muelle del extremo superior, y una parte del extremo de conexión para conectar de manera integral muelle del extremo superior y el muelle de alambre descubierto uno al otro, en la que se forma un primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez en la parte del extremo de conexión de tal manera que se dobla en forma de "Z" hacia arriba desde un extremo distal del muelle del extremo superior situado por fuera desde una espira de la parte más alta del cuerpo de muelle, en la que se forma un segundo extremo para 1 evitar el contacto/reforzar la rigidez en la espira de la parte más alta del cuerpo de muelle situado debajo del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez de tal manera que se dobla en forma de "Z" hacia arriba desde un punto de terminación de la espira de la parte más alta del cuerpo de muelle hasta un punto de partida del muelle del extremo superior, y en la que el segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez está adicionalmente conformado en una parte de conexión que se extiende entre el muelle del extremo inferior y la espira de la parte más baja del cuerpo de muelle.

Preferentemente, cada uno de los extremos primero y segundo para evitar el contacto pueden tener una altura de 5 mm a 60 mm.

También preferentemente, el ángulo de torsión en forma de "Z" del primer extremo y del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez con respecto a un eje vertical del cuerpo de muelle puede encontrarse en el intervalo entre 0° y 70°.

40 Breve descripción de los dibujos

Los objetivos anteriormente indicados y otros objetivos, características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada de las formas de realización preferentes de la invención junto con los dibujos adjuntos, en los que:

Las Figs. 1a, 1b y 1c son una vista en perspectiva, una vista frontal, y una vista lateral que ilustran un muelle para un colchón de cama según la primera forma de realización de la presente invención;

Las Figs. 2a, 2b y 2c son una vista en perspectiva, una vista frontal, y una vista lateral que ilustran los estados en los que se ensambla el muelle según la primera forma de realización de la presente invención en un conjunto de muelles;

Las Figs. 3a y 3b son una vista frontal y una vista lateral que ilustran las acciones de compresión del muelle según la primera forma de realización de la presente invención;

Las Figs. 4a, 4b y 4c son una vista en perspectiva, una vista frontal, y una vista lateral que ilustran un muelle para un colchón de cama según la segunda forma de realización de la presente invención;

La Fig. 4d es una vista lateral que ilustra un estado en el que un segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez está adicionalmente conformado en un muelle del extremo inferior, lo cual es similar a La Fig. 4c;

Las Figs. 5a, 5b y 5c son una vista en perspectiva, una vista frontal, y una vista lateral que ilustran los estados en los que se ensambla el muelle según la segunda forma de realización de la presente invención en un conjunto de muelles;

Las Figs. 6a y 6b son una vista frontal y una vista lateral que ilustran las acciones de compresión del muelle según la segunda forma de realización de la presente invención;

La Fig. 7 es una vista lateral que ilustra un muelle para un colchón de cama según la tercera forma de realización de la presente invención, en la que un muelle de alambre descubierto está conectado a un muelle del extremo inferior del mismo y que es idéntico al muelle según la primera forma de realización de la presente invención;

5 La Fig. 8 es una vista lateral que ilustra un muelle para un colchón de cama según la cuarta forma de realización de la presente invención, en la que un muelle de alambre descubierto está conectado a un muelle del extremo inferior del mismo y que es idéntico al muelle según la segunda forma de realización de la presente invención,

10 Las Figs. 9a y 9b son vistas en perspectiva que ilustran un muelle para un colchón de cama según la quinta forma de realización de la presente invención, en la que un muelle de alambre descubierto está conectado a un muelle del extremo superior del mismo, en la que La Fig. 9a muestra un estado en el que el muelle de alambre descubierto está conformado en una parte superior del mismo y La Fig. 9b muestra un estado en el que el muelle de alambre descubierto está conformado en las partes superior e inferior del mismo;

15 Las Figs. 10a y 10b son una vista en perspectiva y una vista lateral que ilustran una estructura de muelle convencional según la técnica anterior;

20 Las Figs. 11a, 11b y 11c son una vista en perspectiva, una vista frontal, y una vista lateral que ilustran una estructura de muelle convencional que tiene una función de amortiguamiento doble según la técnica anterior;

La Fig. 12 es una vista en perspectiva que ilustra una estructura de muelle convencional visto desde diferentes ángulos con el objetivo de explicar una desventaja del muelle mostrado en Las Figs. 11a y 11b; y

25 La Fig. 13 es una vista en sección transversal que ilustra la estructura de un colchón de cama convencional.

Descripción detallada de la forma de realización preferente

A continuación se hará referencia en detalle de la forma de realización preferente de la presente invención en referencia a los dibujos adjuntos.

30 Las Figs. 1a, 1b y 1c son una vista en perspectiva, una vista frontal, y una vista lateral que ilustran un muelle para un colchón de cama según la primera forma de realización de la presente invención, las Figs. 2a, 2b y 2c son una vista en perspectiva, una vista frontal, y una vista lateral que ilustran los estados en los que se ensambla el muelle según la primera forma de realización de la presente invención en un conjunto de muelles, y las Figs. 3a y 3b son una vista frontal y una vista lateral que ilustran las acciones de compresión del muelle según la primera forma de realización de la presente invención.

40 En referencia a los dibujos, una estructura de muelle para un colchón de cama, que realiza una función de amortiguamiento del mismo por separado dependiendo de la magnitud de una carga que se ejerce sobre un colchón de cama, consta de un cuerpo de muelle 10 conformado en forma de espiral, unos muelles en los extremos superior e inferior 16 y 18 enrollados y que se extienden horizontalmente en las partes superior e inferior del cuerpo de muelle, un muelle de alambre descubierto 20 conformado de manera integral con el muelle 16 del extremo superior de tal manera que se sitúa encima del muelle 16 del extremo superior, y una parte del extremo de conexión 24 para conectar de manera integral el muelle del extremo superior y el muelle de alambre descubierto uno al otro.

45 En especial, el muelle de alambre descubierto 20 tiene un diámetro menor que el del cuerpo de muelle 10 de tal manera que el diámetro del mismo es menor a medida que se dirige hacia la parte superior y está configurado para enrollarse en forma de espiral.

50 Una única unidad de muelle para el colchón de cama que incluye el cuerpo de muelle 10 y el muelle de alambre descubierto 20 está fabricada como un conjunto de muelles 2, como se muestra en las Figs. 2a a 2c, que está compuesto por muelles dispuestos de manera separada uno del otro a intervalos regulares a lo largo de direcciones en fila y en columna por toda el área del colchón de cama, y espiras helicoidales 26 para fijar firmemente uno con el otro los extremos de un lado de los muelles de los extremos superior e inferior 16 y 18 de los muelles adyacentes para un colchón de cama.

60 Aquí, el muelle 100 según de la primera forma de realización de la presente invención muestra que un primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 está conformado en la parte del extremo de conexión para conectar de manera integral el muelle 16 del extremo superior y el muelle de alambre descubierto 20 de tal manera que se dobla en forma de "Z" hacia arriba desde un extremo distal del muelle del extremo superior situado por fuera desde una espira de la parte más alta del cuerpo de muelle 10.

65 Más concretamente, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 es una sección del alambre doblada en forma de "Z" hacia arriba (verticalmente) desde un extremo distal del muelle 16 del extremo superior situado por fuera desde una espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10.

En otras palabras, visto desde la parte superior, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 está dispuesto por fuera desde una espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 sin cruzarse o superponerse. De esta manera,

ES 2 320 262 T3

al comprimirse el muelle de alambre descubierto 20 el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 descendiendo al pasar por la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 sin tocar la espira más alta 12, evitando de esa manera el contacto entre la parte del extremo de conexión 24 y la espira más alta 12 y evitando el ruido por contacto que se da en los muelles convencionales que tienen una estructura de amortiguamiento doble (ver Figs. 11a, 11b, 11c y 12).

Sin embargo, en la estructura de muelle según la primera forma de realización de la presente invención, como se muestra en las Figs. 3a y 3b, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 está conformado en la parte del extremo de conexión 24. De esta manera, cuando se ejerce una carga sobre el colchón de cama para comprimir el muelle de alambre descubierto 20, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 descendiendo al pasar por la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 situado justo debajo sin tocar la espira más alta 12, eliminando de esa manera completamente el ruido mismo debido al contacto entre la parte del extremo de conexión 24 del muelle de alambre descubierto 20 y la espira más alta 12.

Concretamente, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 es mejorado en rigidez al doblarse en forma de "Z", es decir, es mejorado en rigidez necesaria para soportar el muelle de alambre descubierto 20 de manera que no se genera un desplazamiento lateral en el que el muelle de alambre descubierto 20 se inclina hacia un lado al ejercerse una carga sobre el muelle de alambre descubierto 20 sino que asciende/desciende sólo verticalmente de manera estable para proporcionar una sensación de acolchamiento uniforme.

Más concretamente, puesto que el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 es mejorado en rigidez al doblarse en forma de "Z", se evita que éste se desplace o incline lateralmente y sirve para soportar de manera estable al muelle de alambre descubierto 20 dispuesto encima del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30. Como resultado, cuando se aplica una carga al muelle de alambre descubierto 20, éste asciende/desciende sólo verticalmente de manera estable, pero no se desplaza lateralmente de manera que se proporciona una sensación de acolchamiento uniforme.

A continuación se procederá a describir en la presente memoria una estructura de muelle para un colchón de cama según la segunda forma de realización de la presente invención.

Las Figs. 4a, 4b y 4c son una vista en perspectiva, una vista frontal, y una vista lateral que ilustran un muelle para un colchón de cama según la segunda forma de realización de la presente invención, las Figs. 5a, 5b y 5c son una vista en perspectiva, una vista frontal, y una vista lateral que ilustran los estados en los que el muelle según la segunda forma de realización de la presente invención se ensambla en un conjunto de muelles, y las Figs. 6a y 6b son una vista frontal y una vista lateral que ilustran las acciones de compresión del muelle según la segunda forma de realización de la presente invención.

El muelle 200 según la segunda forma de realización de la presente invención, cuya estructura es idéntica a la del muelle 100 según la primera forma de realización, muestra que se forma un segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32 en una espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 de tal manera que se dobla en forma de "Z".

Más concretamente, el segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32 está conformado en una sección de conexión entre un punto de terminación de la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 y un punto de partida del muelle 16 del extremo superior de tal manera que se dobla en forma de "Z" hacia arriba desde el punto de terminación de la espira más alta 12 hasta el punto de partida del muelle 16 del extremo superior.

Entonces, como se muestra en la Fig. 4b, un espacio definido detrás del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32, es decir, un espacio definido justo encima de la espira de la parte más alta del cuerpo de muelle, se utiliza como espacio 34 para evitar el contacto. La razón por la que se conforma el espacio 34 para evitar el contacto es que cuando se aplica una carga sobre el colchón de cama y simultáneamente se comprime el muelle de alambre descubierto 20, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 se sitúa en el espacio definido detrás del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32 al descender de manera que no entra en contacto directo con una espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10.

Mientras tanto, como se muestra en la Fig. 4d, el segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32 también está conformado en la espira más baja 14 del cuerpo de muelle 10 para reforzar adicionalmente el soporte y la fuerza elástica del cuerpo de muelle 10.

Es decir, como se muestra en las Figs. 4d, 6a y 6b, cuando se ejerce una carga sobre el colchón de cama para comprimir el muelle de alambre descubierto 20, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 descendiendo y se sitúa en el espacio definido detrás del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32, es decir, un espacio 34 para evitar el contacto de manera que el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 y la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 no entran en contacto directo uno con el otro, evitando de esa manera fundamentalmente la generación de ruido debido al contacto entre la parte del extremo de conexión 24 y la espira más alta 12. Y simultáneamente, cuando el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 descendiendo, el segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32 conformado en la espira más baja 14 del cuerpo de

ES 2 320 262 T3

muelle 10 actúa para soportar el cuerpo de muelle 10 para reforzar adicionalmente la fuerza elástica del cuerpo de muelle 10.

Además, el muelle de alambre descubierto 20 se comprime, el primer y el segundo extremos para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 y 32 son mejorados en rigidez al doblarse en forma de “Z”, es decir, son mejorados en la rigidez requerida para soportar el muelle de alambre descubierto 20 de manera que no se genera un desplazamiento lateral en el que el muelle de alambre descubierto 20 se inclina hacia un lado al ejercerse una carga sobre el muelle de alambre descubierto 20 sino que asciende/desciende de manera estable sólo verticalmente para proporcionar una sensación de acolchamiento uniforme.

Como tal, en la estructura de muelle según la primera forma de realización y la segunda forma de realización de la presente invención, la función para evitar el contacto del primer extremo y del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 y 32 hace que se evite completamente la generación del ruido y la rigidez mejorada evita el desplazamiento lateral del muelle de alambre descubierto 20.

Mientras tanto, la altura de los extremos primero segundo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 y 32 se encuentra en el intervalo de entre 5 mm y 60 mm. La razón de limitar la altura es que si la altura de los mismos es inferior a 5 mm, la misma conformación del primer extremo y del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 y 32 resulta difícil, y si la altura de los mismos es superior a 60 mm, se pierde la propiedad intrínseca del muelle.

Además, el ángulo de inclinación del primer extremo y del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 y 32 con respecto al eje vertical del cuerpo de muelle 10 está limitado al intervalo de entre 0° y 70°. La razón de limitar el ángulo de inclinación es que si el ángulo de inclinación es 0°, la rigidez del muelle de alambre descubierto 20 es la más favorable, y si el ángulo de inclinación es superior a 70°, la rigidez del muelle de alambre descubierto 20 se vuelve débil y se deteriora la capacidad de absorción del impacto del muelle de alambre descubierto 20.

La Fig. 7 es una vista lateral que ilustra un muelle para un colchón de cama según la tercera forma de realización de la presente invención, en la que un muelle de alambre descubierto está conectado a un muelle del extremo inferior del mismo y que es idéntico al muelle según la primera forma de realización de la presente invención.

El muelle 300 según la tercera forma de realización mostrado en la Fig. 7 se caracteriza porque el muelle de alambre descubierto 20 está conectado de manera integral con el muelle 16 del extremo superior de tal manera que se sitúa sobre el muelle 16 del extremo superior, y está conectado de manera integral con el muelle 18 del extremo inferior de tal manera que se sitúa debajo del muelle 18 del extremo inferior. Por supuesto, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 está también conformado entre el muelle 18 del extremo inferior y el muelle de alambre descubierto 20 con el propósito de evitar el ruido debido a cualquier contacto entre ellos y de reforzar la rigidez.

La Fig. 8 es una vista lateral que ilustra un muelle para un colchón de cama según la cuarta forma de realización de la presente invención, en la que un muelle de alambre descubierto está conectado a un muelle del extremo inferior del mismo y que es idéntico al muelle según la segunda forma de realización de la presente invención.

El muelle 400 según la cuarta forma de realización mostrado en la Fig. 8 se caracteriza porque el muelle de alambre descubierto 20 está conectado de manera integral con el muelle 16 del extremo superior de tal manera que se sitúa encima del muelle 16 del extremo superior, y está conectado de manera integral con el muelle 18 del extremo inferior de tal manera que se sitúa debajo del muelle 18 del extremo inferior. Por supuesto, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 también está conformado entre el muelle 18 del extremo inferior y el muelle de alambre descubierto 20, y el segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32 también está conformado entre el muelle 18 del extremo inferior y la espira más baja 14 del cuerpo de muelle 10.

Las Figs. 9a y 9b son vistas en perspectiva que ilustran un muelle para un colchón de cama según la quinta forma de realización de la presente invención, en la que un muelle de alambre descubierto está conectado a un muelle del extremo superior del mismo.

El muelle 500 según la quinta forma de realización mostrado en las Figs. 9a y 9b se caracteriza porque el muelle de alambre descubierto 20 está conectado de manera integral con el muelle 16 del extremo superior de un muelle convencional en forma de espiral (ver Figs. 10a y 10b) de tal manera que se sitúa encima del muelle 16 del extremo superior, o del muelle 16 del extremo superior y del muelle 18 del extremo inferior de tal manera que se sitúa encima del muelle 16 del extremo superior y debajo del muelle 18 del extremo inferior. Por supuesto, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 también está conformado entre el muelle 16 del extremo superior y el muelle de alambre descubierto 20 o entre el muelle 16 del extremo superior y/o el muelle 18 del extremo inferior y el muelle de alambre descubierto 20.

Como tal, según la presente invención, el muelle de alambre descubierto 20 puede estar conectado al muelle del extremo superior del cuerpo de muelle 10, o al muelle del extremo superior y al muelle del extremo inferior del cuerpo de muelle 10 independientemente del tipo de muelle. En caso de tal conexión del muelle de alambre descubierto 20, el

ES 2 320 262 T3

primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 sólo o el primer extremo y el segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 y 32 están conformados para evitar el contacto entre los muelles y el ruido debido al contacto. Además, el muelle de alambre descubierto 20 puede estar configurado de tal manera que asciende/desciende sólo verticalmente sin el desplazamiento lateral del mismo mediante el refuerzo de la rigidez para el soporte del muelle de alambre descubierto 20.

El muelle según las respectivas formas de realización de la presente invención como se ha descrito anteriormente es un muelle que tiene una estructura de amortiguamiento doble fabricado mediante cualquiera de las siguientes etapas:

- i) conformación del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 en forma de “Z” en una parte de conexión que se extiende entre el muelle 16 del extremo superior y el muelle de alambre descubierto 20 situado encima del muelle 16 del extremo superior,
- ii) conformación del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 en forma de “Z” en una parte de conexión que se extiende entre el muelle 16 del extremo superior y el muelle de alambre descubierto 20 situado encima del muelle 16 del extremo superior, y a la vez conformación del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32 en forma de “Z” en una parte de conexión que se extiende desde la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 hasta el muelle 16 del extremo superior,
- iii) conformación del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 en forma de “Z” en una parte de conexión que se extiende entre el muelle 16 del extremo superior y el muelle de alambre descubierto 20 situado encima del muelle 16 del extremo superior, y a la vez conformación adicional del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 en forma de “Z” en una parte de conexión que se extiende entre el muelle 18 del extremo inferior y el muelle de alambre descubierto 20 situado debajo del muelle 18 del extremo inferior,
- iv) conformación del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 en forma de “Z” en una parte de conexión que se extiende entre el muelle 16 del extremo superior y el muelle de alambre descubierto 20 situado encima del muelle 16 del extremo superior y a la vez conformación adicional del segundo extremo para evitar el contacto/ reforzar la rigidez 32 en forma de “Z” en una parte que se extiende desde la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 hasta el muelle 16 del extremo superior, así como conformación adicional del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 en forma de “Z” en una parte de conexión que se extiende entre el muelle 18 del extremo inferior y el muelle de alambre descubierto 20 situado debajo del muelle 18 del extremo inferior y a la vez conformación adicional del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32 en forma de “Z” en una parte que se extiende desde el muelle 18 del extremo inferior hasta la espira más baja 14 del cuerpo de muelle 10, y
- v) conformación del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 en forma de “Z” en una parte de conexión que se extiende entre el muelle 16 del extremo superior y el muelle de alambre descubierto 20 situado encima del muelle 16 del extremo superior y a la vez conformando adicionalmente el segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32 en forma de “Z” en una parte que se extiende desde la espira más alta 12 del cuerpo de muelle 10 hasta el muelle 16 del extremo superior, así como la conformación adicional del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 32 en una parte que se extiende desde el muelle 18 del extremo inferior hasta la espira más baja 14 del cuerpo de muelle 10.

En el muelle que tiene una estructura de amortiguamiento doble, el cuerpo de muelle y el muelle de alambre descubierto realizan una función de amortiguamiento del mismo por separado dependiendo de la magnitud de la carga ejercida sobre el colchón de cama para de esa manera proporcionar una sensación de acolchamiento estable y uniforme.

En concreto, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30, o el primer extremo y el segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez 30 y 32 consiguen al mismo tiempo la función de evitar el contacto en la que la parte del extremo de conexión no está en contacto directo con una espira de la parte más alta y/o una espira de la parte más baja del cuerpo de muelle así como la función de reforzar la rigidez en la que el muelle de alambre descubierto es guiado para ascender/descender sólo verticalmente de manera estable, sin desplazarse lateralmente, cuando se ejerce una carga sobre el muelle de alambre descubierto, para de esa manera proporcionar las ventajas de evitar la deformación del muelle y prolongar la vida útil del muelle.

Como se pone de manifiesto a partir de lo precedente, según la estructura del muelle para colchón de cama de la invención que tiene la función de evitar el contacto y reforzar la rigidez, se mejora la estructura de una parte del extremo de conexión para conectar un cuerpo de muelle y un muelle de alambre descubierto una al otro de manera que la parte del extremo de conexión no está en contacto directo con una espira de la parte más alta del cuerpo de muelle y se mejora la rigidez requerida para soportar el muelle de alambre descubierto, de manera que se proporcionan los siguientes méritos:

- a) El primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez está conformado en una parte del extremo de conexión que se extiende entre el cuerpo de muelle y el muelle de alambre descubierto, de manera que cuando el muelle de alambre descubierto se comprime al ejercerse una carga sobre el colchón de cama,

ES 2 320 262 T3

5 el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez no entra en contacto con la espira de la parte más alta del cuerpo de muelle al descender, evitando de esa manera fácilmente una deformación del muelle debida a un contacto por fricción así como la fundamental prevención del ruido por contacto así como evitando el desplazamiento lateral del muelle de alambre descubierto al guiar sólo el movimiento vertical del muelle de alambre descubierto.

10 b) El segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez está conformado adicionalmente entre el muelle del extremo superior y el cuerpo de muelle además del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez, de manera que el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez se sitúa en el espacio definido detrás del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez al descender o pasar por la espira de la parte más alta del cuerpo de muelle sin tocar la espira de la parte más alta aunque descienda, evitando de esa manera además fácilmente una deformación del muelle debida un contacto por fricción junto con la fundamental prevención del ruido por contacto, así como proporcionando una estructura que tiene una mayor rigidez para evitar el desplazamiento lateral del muelle de alambre descubierto.

15 c) Como resultado, la presente invención consigue al mismo tiempo una función de evitar el contacto en la que la parte del extremo de conexión no está en contacto directo con una espira de la parte más alta y/o una espira de la parte más baja del cuerpo de muelle así como una función de reforzar la rigidez en la que el muelle de alambre descubierto es guiado para ascender/descender sólo verticalmente de manera estable, sin desplazarse lateralmente, cuando se ejerce una carga sobre el muelle de alambre descubierto, para de esa manera proporcionar las ventajas de evitar la deformación del muelle y prolongar la vida útil del muelle.

25 Aun cuando la presente invención ha sido descrita en referencia a las formas de realización ilustrativas concretas, no viene limitada por las formas de realización sino sólo por las reivindicaciones adjuntas. Debe entenderse que las personas expertas en la técnica pueden cambiar o modificar las formas de realización sin alejarse del alcance así definido.

30 **Referencias citadas en la descripción**

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es solamente para conveniencia del lector. La misma no forma parte del documento de patente europea. A pesar de que se ha tenido mucho cuidado durante la recopilación de las referencias, no deben excluirse errores u omisiones y a este respecto la OEP se exime de toda responsabilidad.

35

Documentos de patente citados en la descripción

- US 5575460 A
- GB 2592 A

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Estructura de muelle para colchón de cama que tiene la función de evitar el contacto y reforzar la rigidez que consta de un cuerpo de muelle (10) conformado en forma de espiral, unos muelles en los extremos superior e inferior (16, 18) enrollados y que se extienden horizontalmente en las partes superior e inferior del cuerpo de muelle (10),

caracterizada porque

10 Un muelle de alambre descubierto (20) que está conformado de manera integral con el muelle del extremo superior (16) de tal manera que se sitúa encima del muelle del extremo superior (16), y una parte del extremo de conexión (24) para conectar de manera integral el muelle del extremo superior (16) y el muelle de alambre descubierto (20) uno al otro,

15 En la que un primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez (30) está conformado en la parte del extremo de conexión (24) de tal manera que se dobla en forma de “Z” hacia arriba desde un extremo distal del muelle del extremo superior (16) situado por fuera desde una espira más alta (12) del cuerpo muelle.

20 2. Estructura de muelle según la reivindicación 1, en la que un segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez (32) está conformado en una espira más alta (12) del cuerpo de muelle (10) situado debajo del primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez (30) de tal manera que se dobla en forma de “Z” hacia arriba desde un punto de terminación de la espira más alta (12) del cuerpo de muelle (10) hasta un punto de partida del muelle del extremo superior (16).

25 3. Estructura de muelle según la reivindicación 1, en la que el muelle de alambre descubierto (20) está conformado adicionalmente de manera integral con el muelle del extremo inferior (18) de tal manera que se sitúa debajo del muelle del extremo inferior, y el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez (30) está conformado adicionalmente en una parte del extremo de conexión (24) que se extiende entre el muelle del extremo inferior (18) y el muelle de alambre descubierto.

30 4. Estructura de muelle según la reivindicación 2, en la que el muelle de alambre descubierto (20) está conformado adicionalmente de manera integral con el muelle del extremo inferior (18) de tal manera que se sitúa debajo del muelle del extremo inferior, el primer extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez (30) está conformado adicionalmente en una parte del extremo de conexión (24) que se extiende entre el muelle del extremo inferior (18) y el muelle de alambre descubierto, y el segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez (32) está conformado adicionalmente en una parte de conexión que se extiende entre el muelle del extremo inferior (18) y la espira más baja (14) del cuerpo de muelle (10).

40 5. Estructura de muelle según la reivindicación 2, en la que el segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez (32) está conformado adicionalmente en una parte de conexión que se extiende entre el muelle del extremo inferior (18) y la espira más baja (14) del cuerpo de muelle (10).

45 6. Estructura de muelle según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que cada uno de los extremos primero y segundo para evitar el contacto (30, 32) puede tener una altura de 5 mm a 60 mm.

50 7. Estructura de muelle según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el ángulo de torsión en forma de “Z” del primer extremo y del segundo extremo para evitar el contacto/reforzar la rigidez (30, 32) con respecto al eje vertical del cuerpo de muelle (10) puede encontrarse en el intervalo de entre 0° y 70°.

55

60

65

70

FIG. 1a

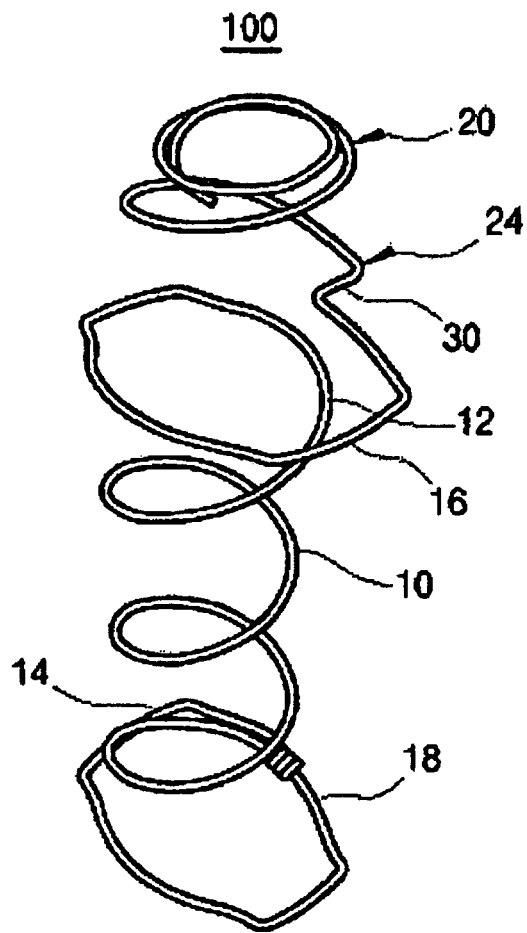


FIG. 1b

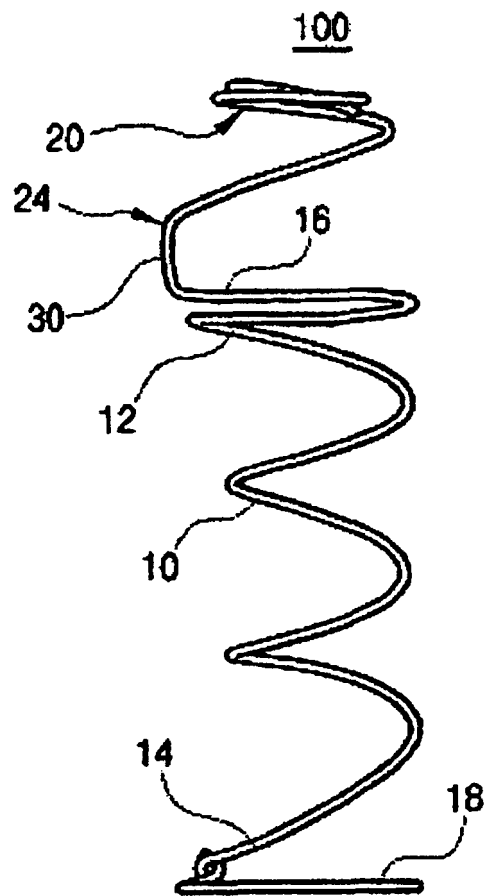


FIG. 1c

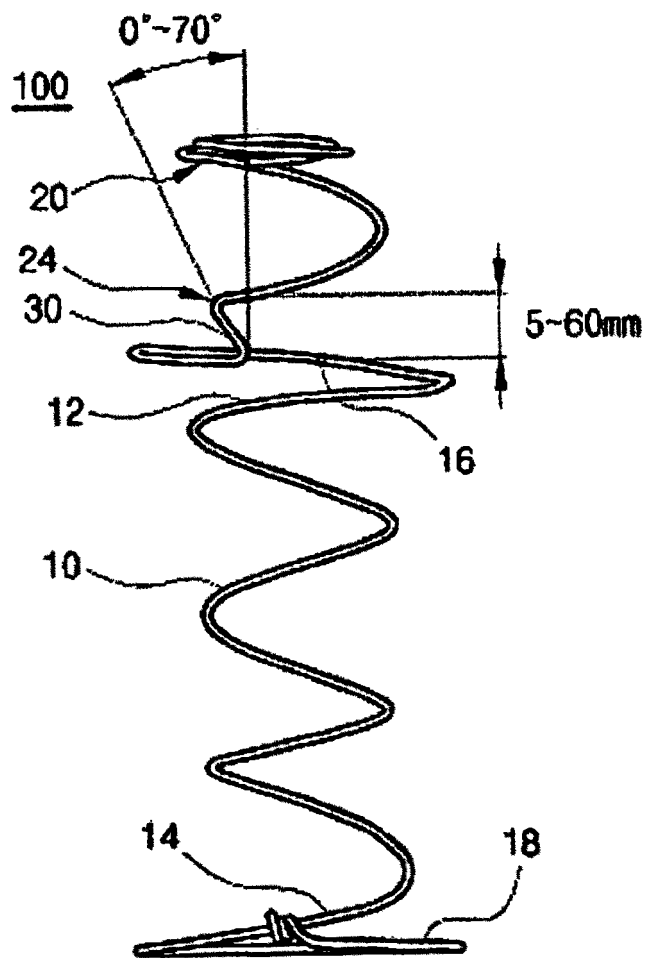


FIG. 2a

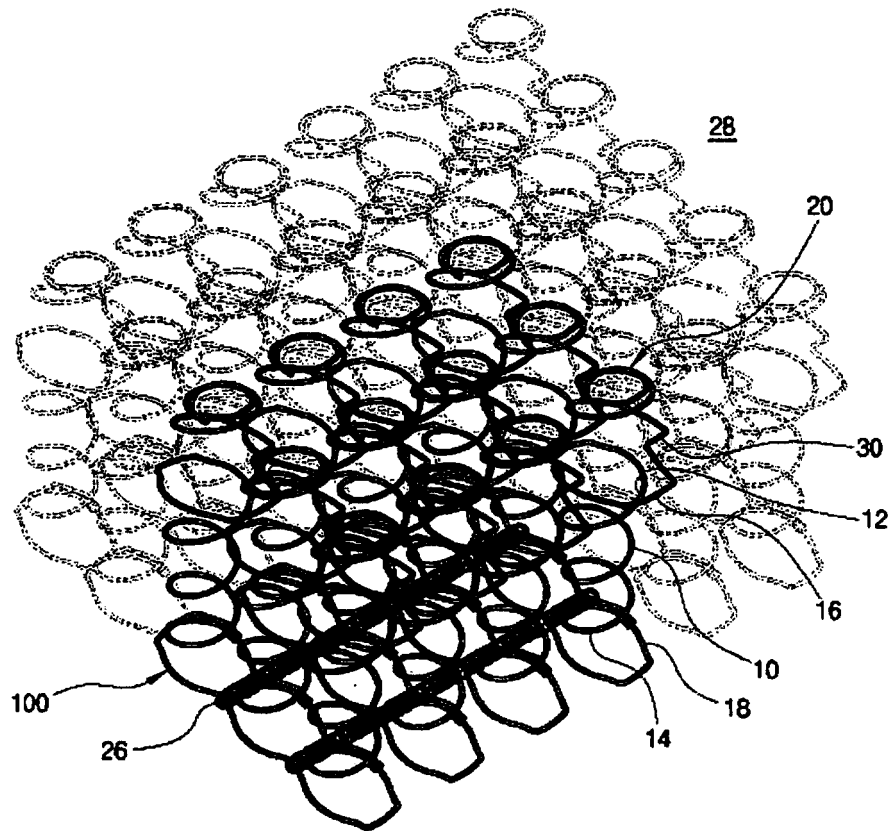


FIG. 2b

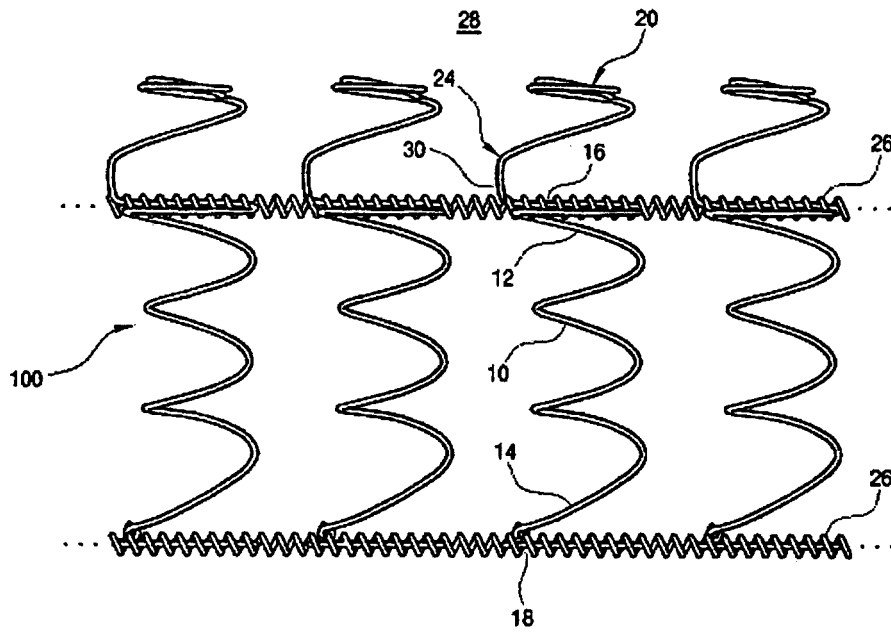


FIG. 2c

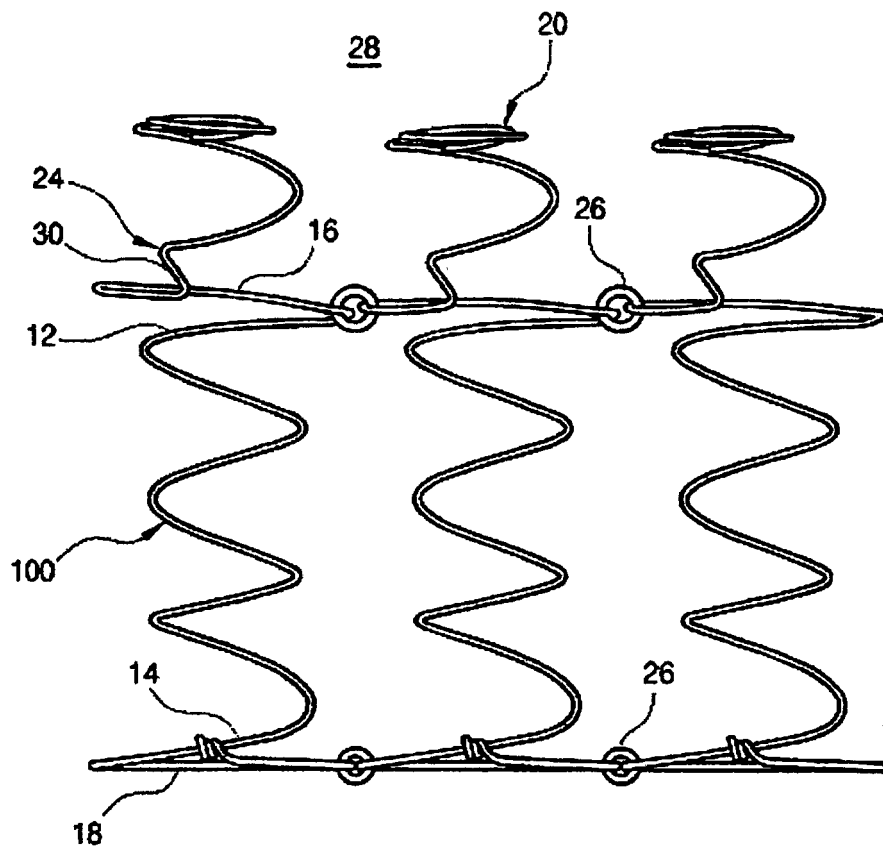


FIG. 3a

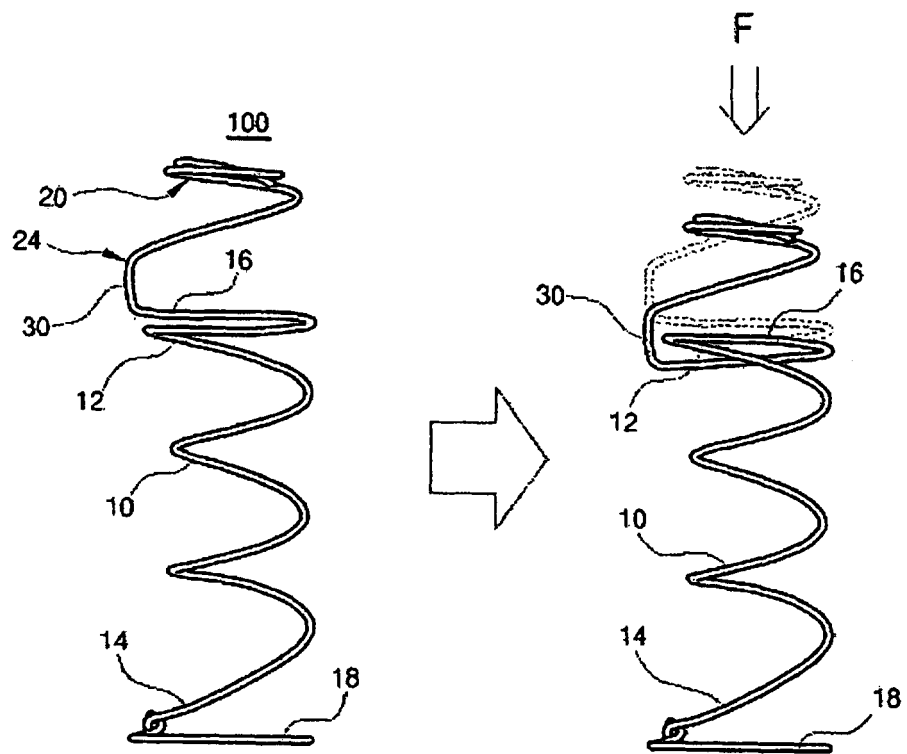


FIG. 3b

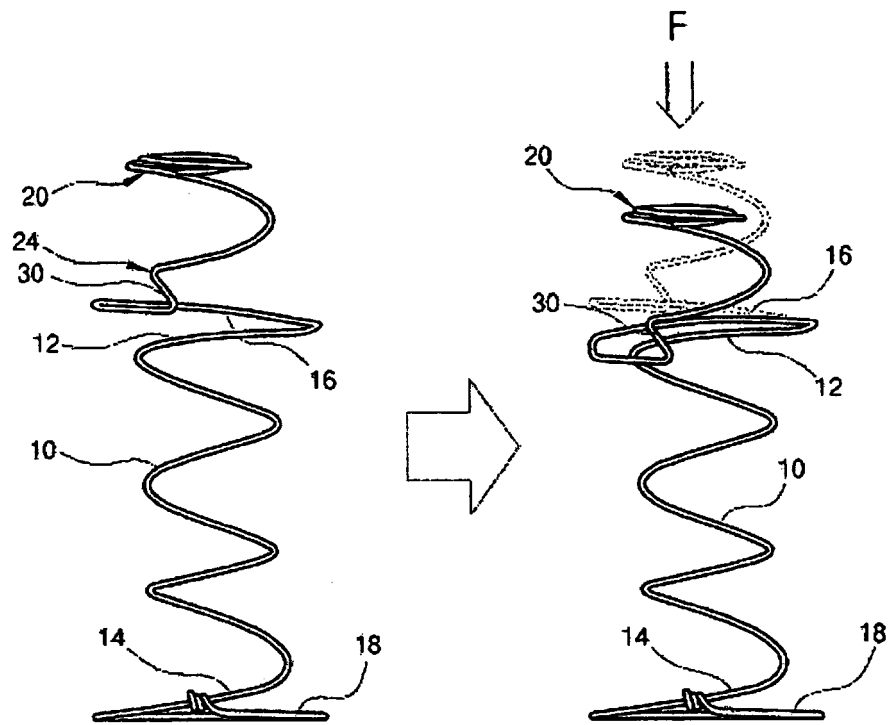


FIG. 4a

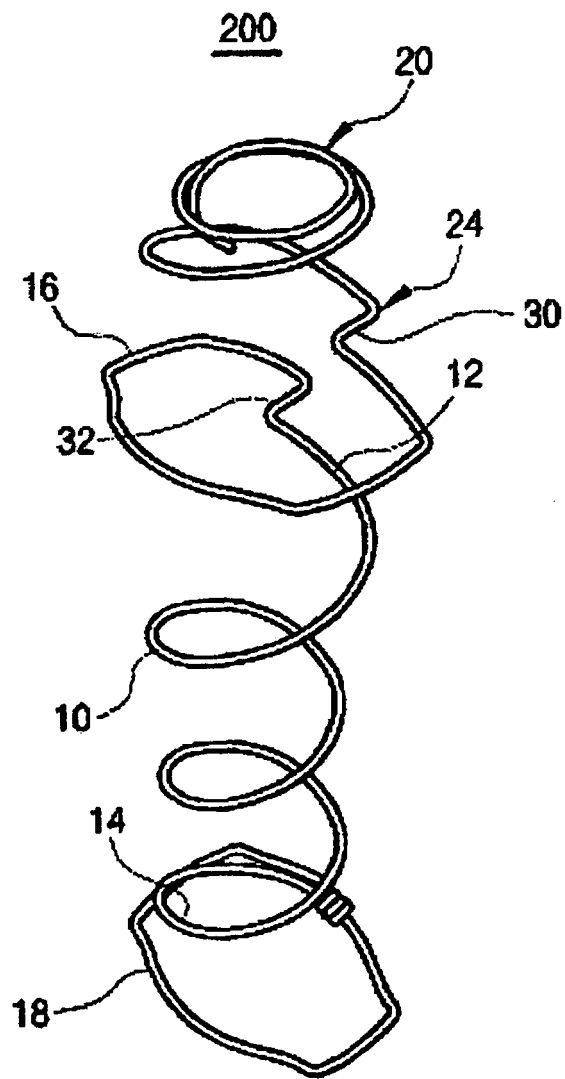


FIG. 4b

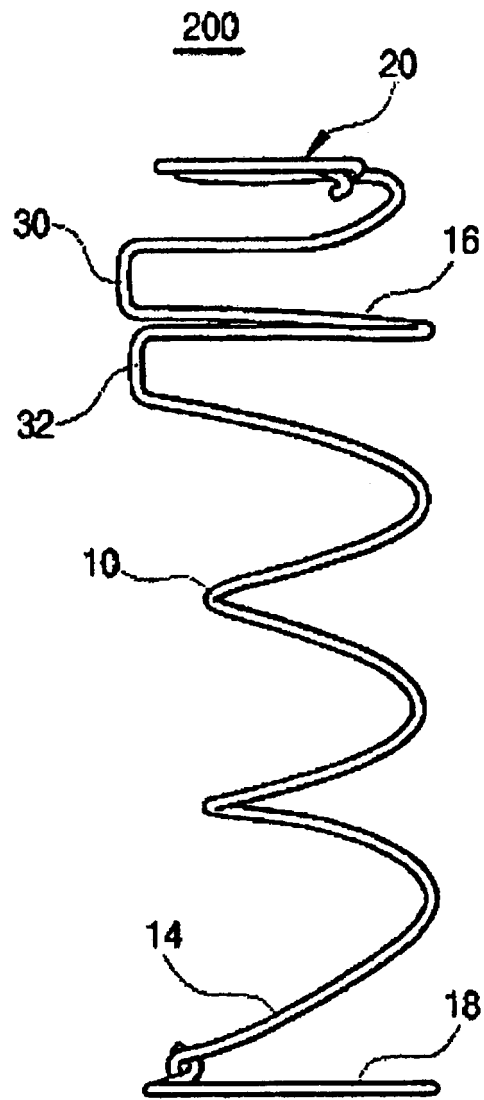


FIG. 4c

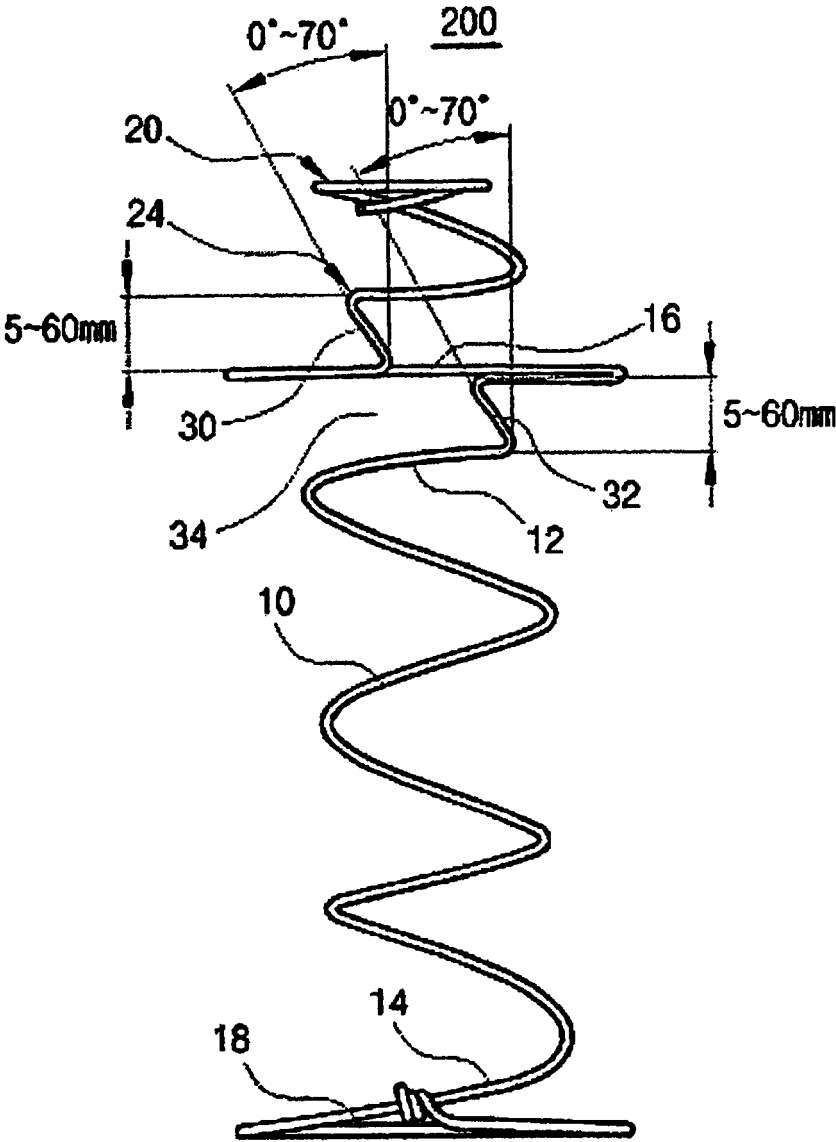


FIG. 4d

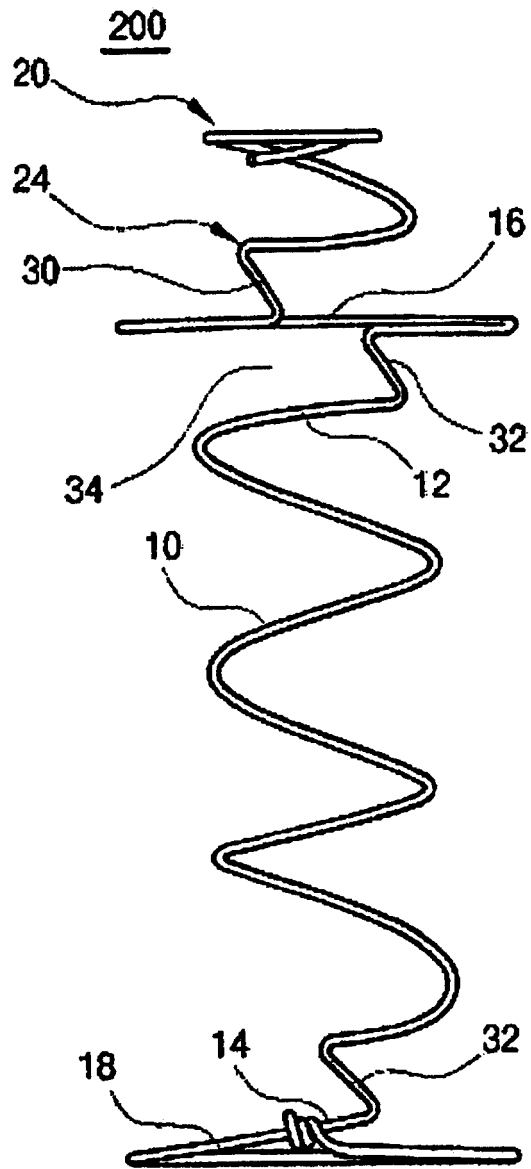


FIG. 5a

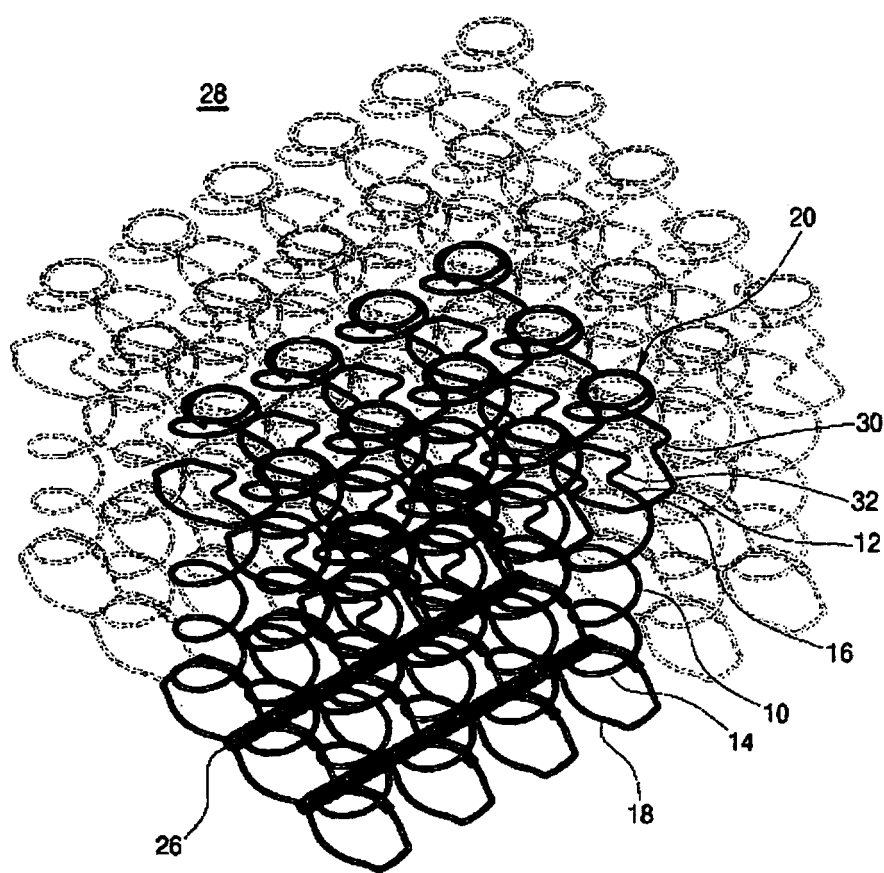


FIG. 5b

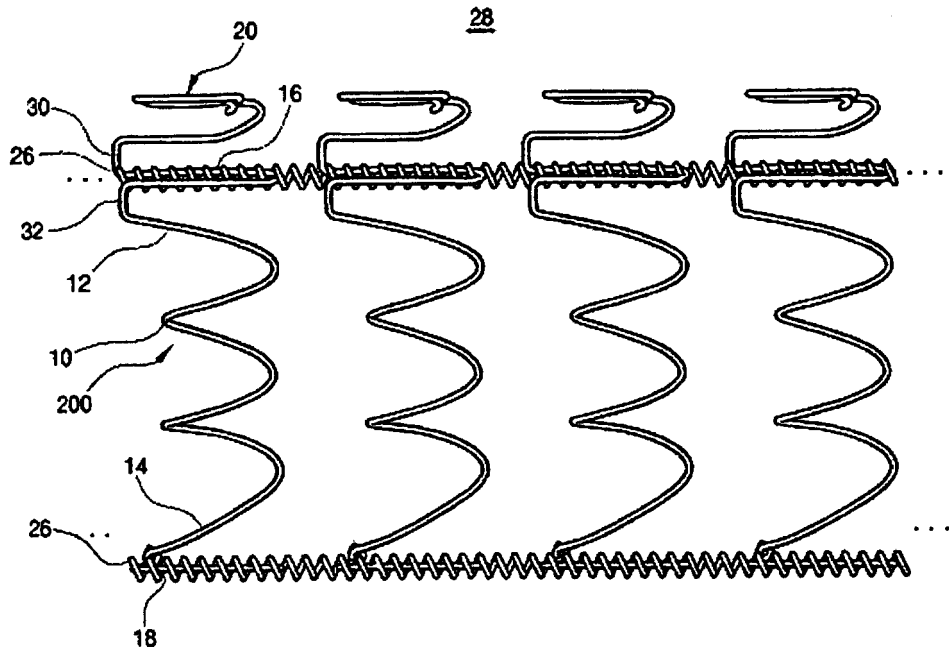


FIG. 5c

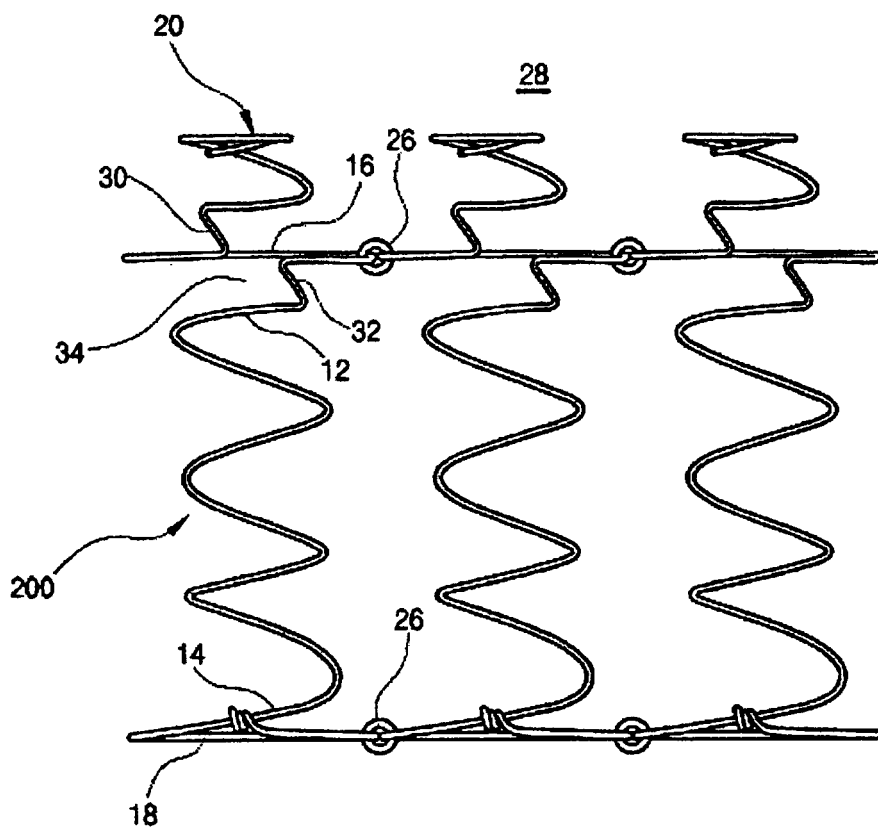


FIG. 6a

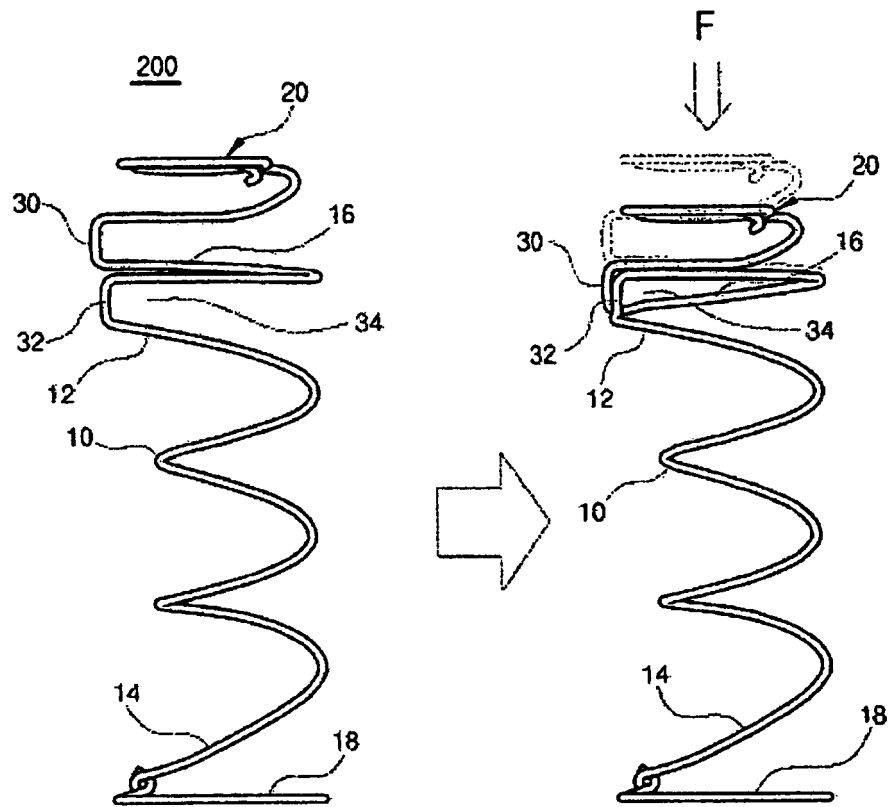


FIG. 6b

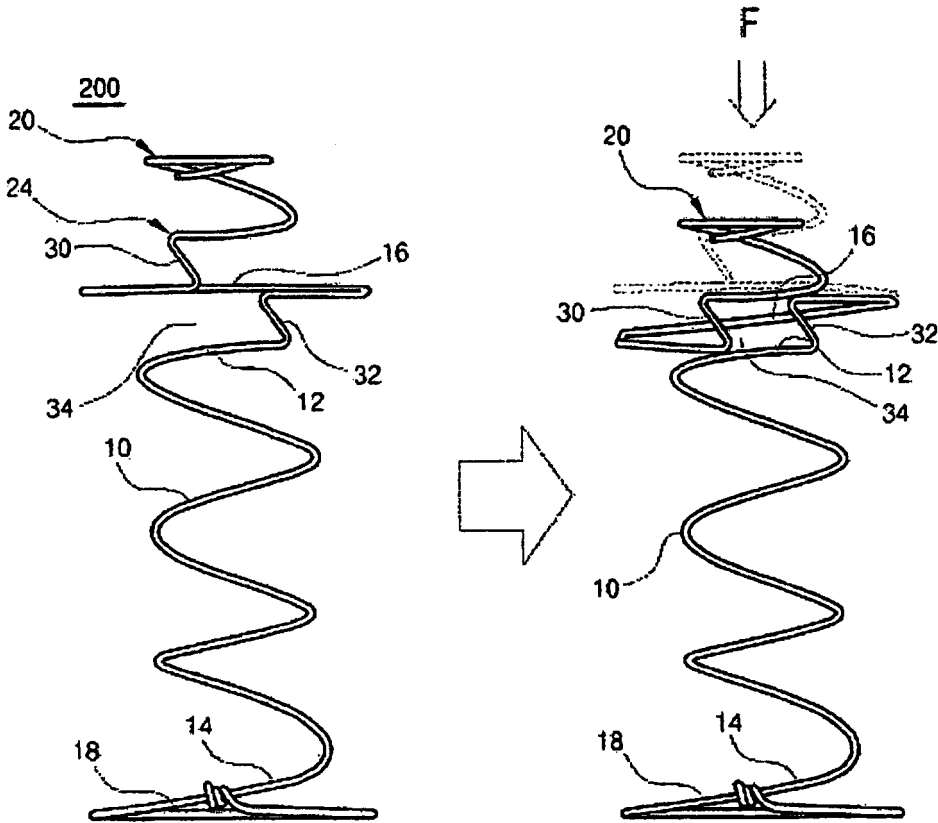


FIG. 7

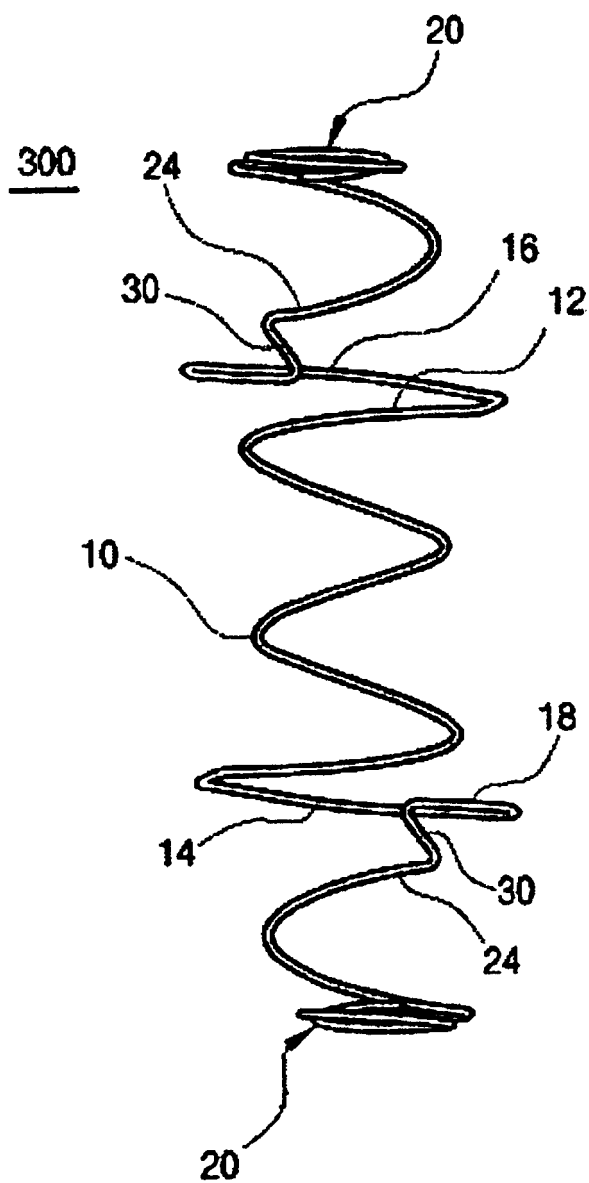


FIG. 8

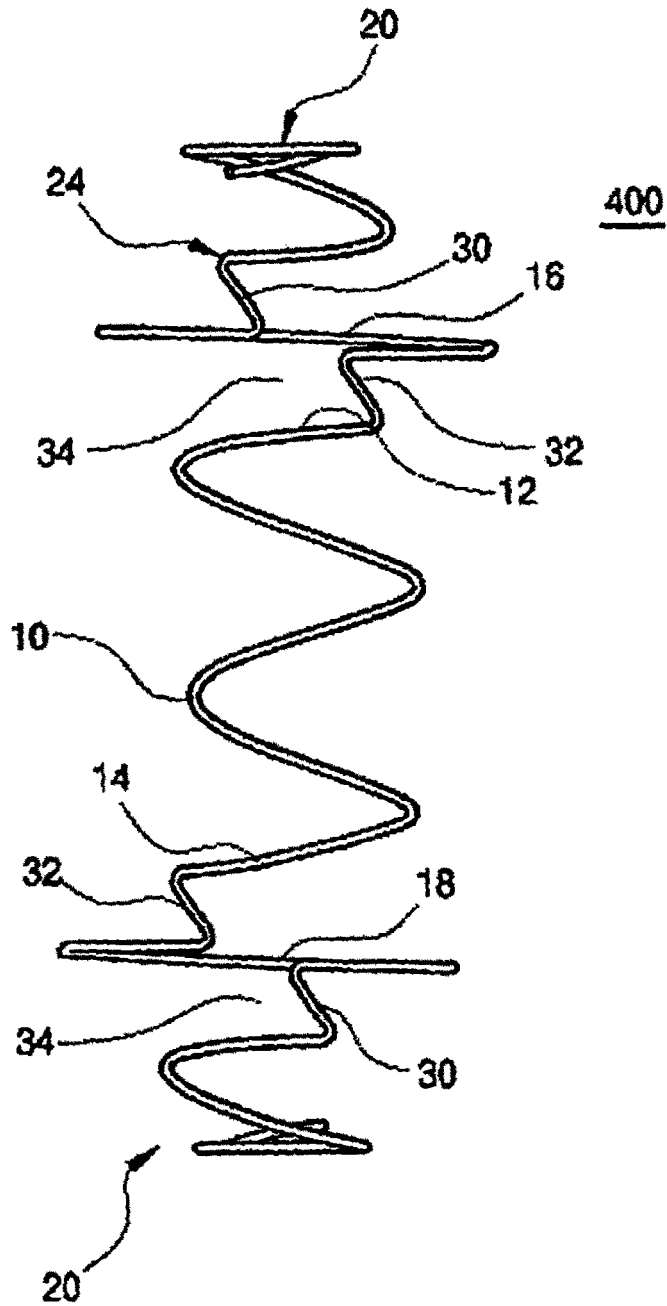


FIG. 9a

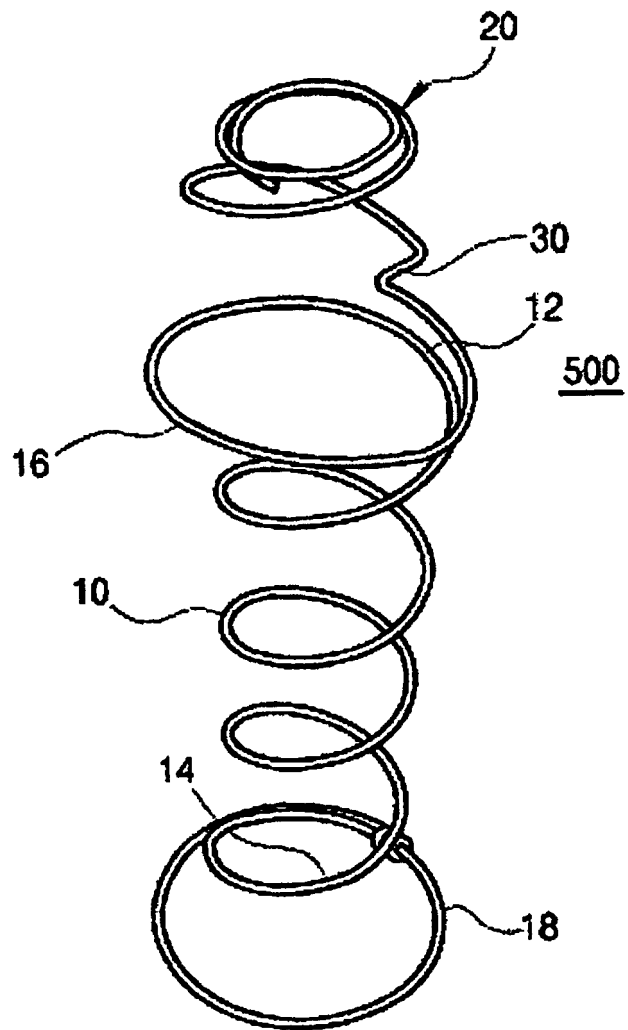


FIG. 9b

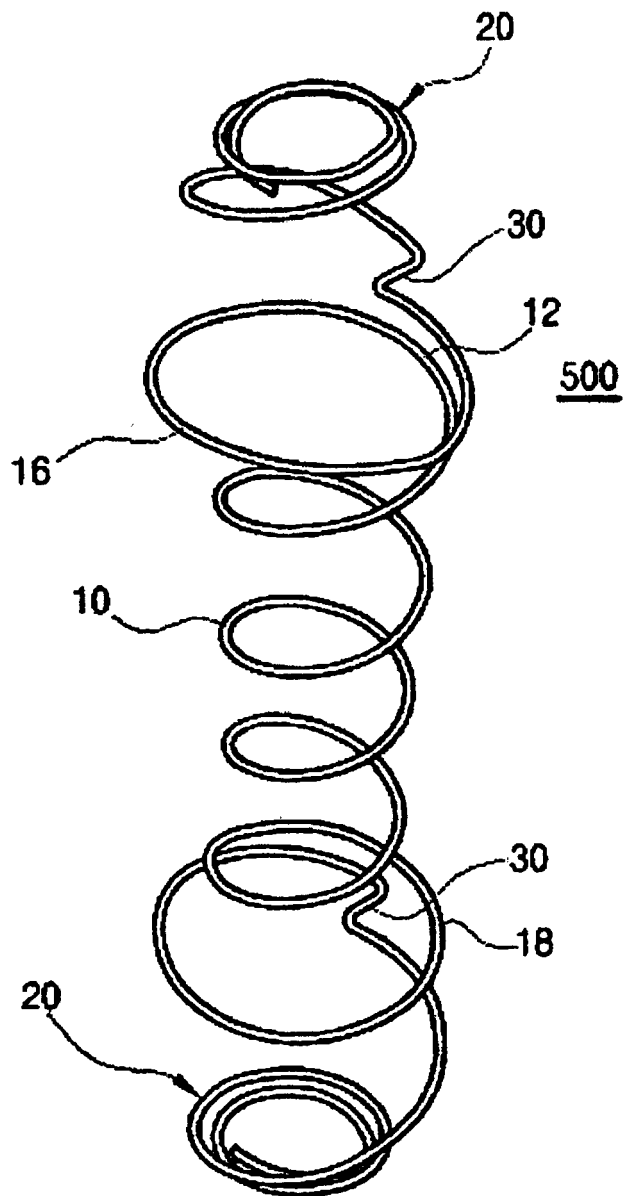


FIG. 10a

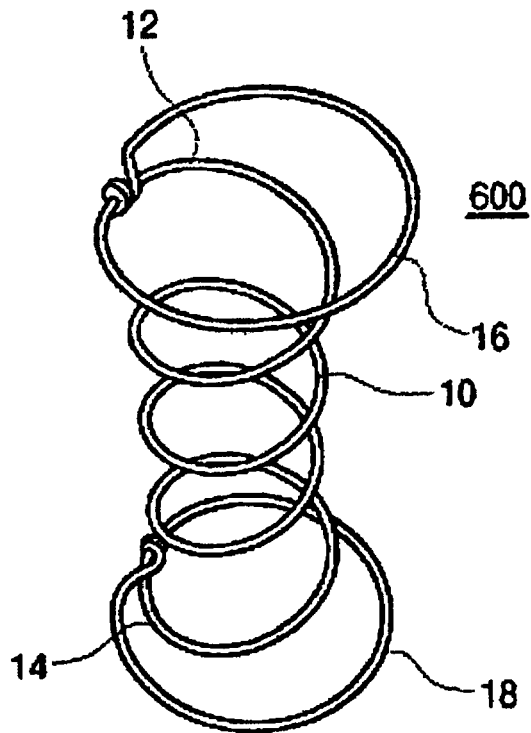


FIG. 10b

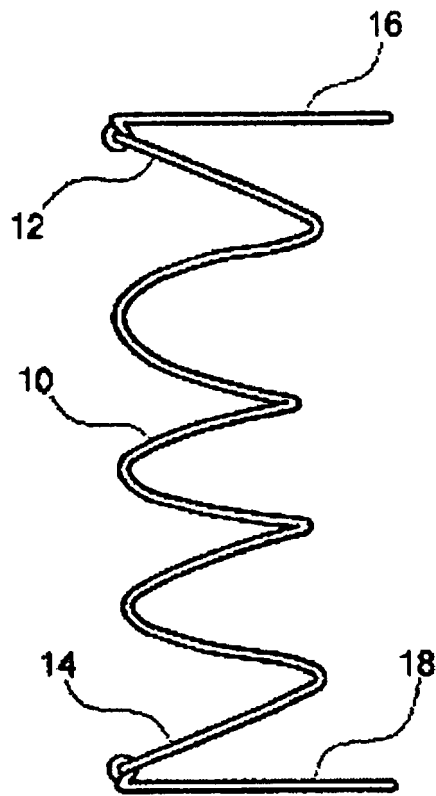


FIG. 11a

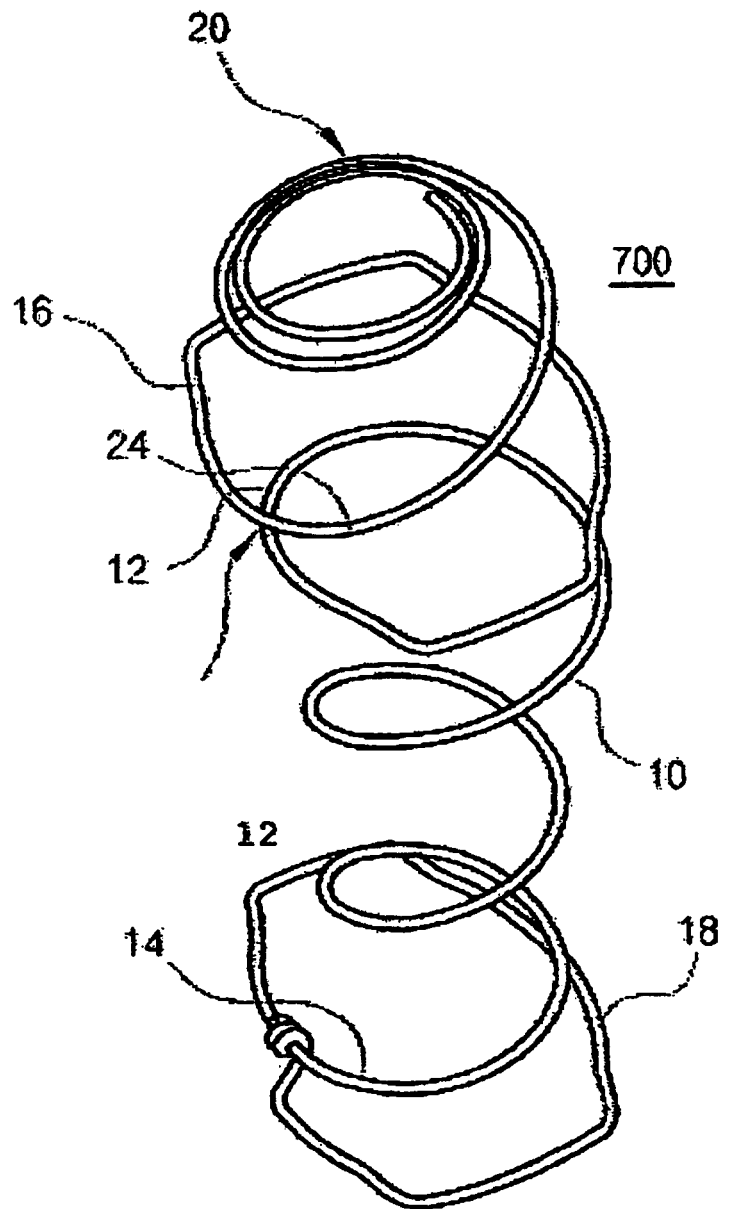


FIG. 11b

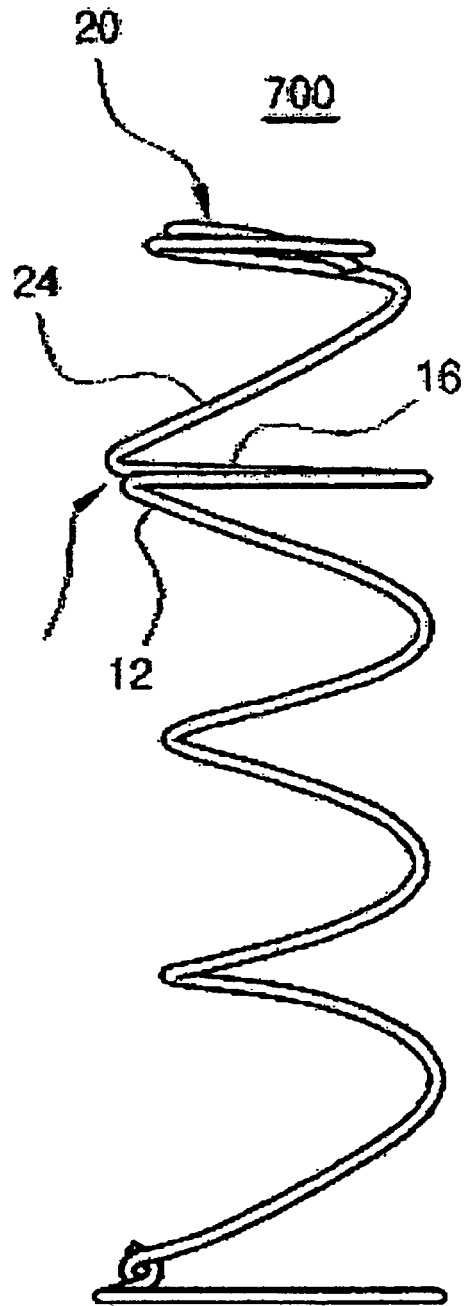


FIG. 11c

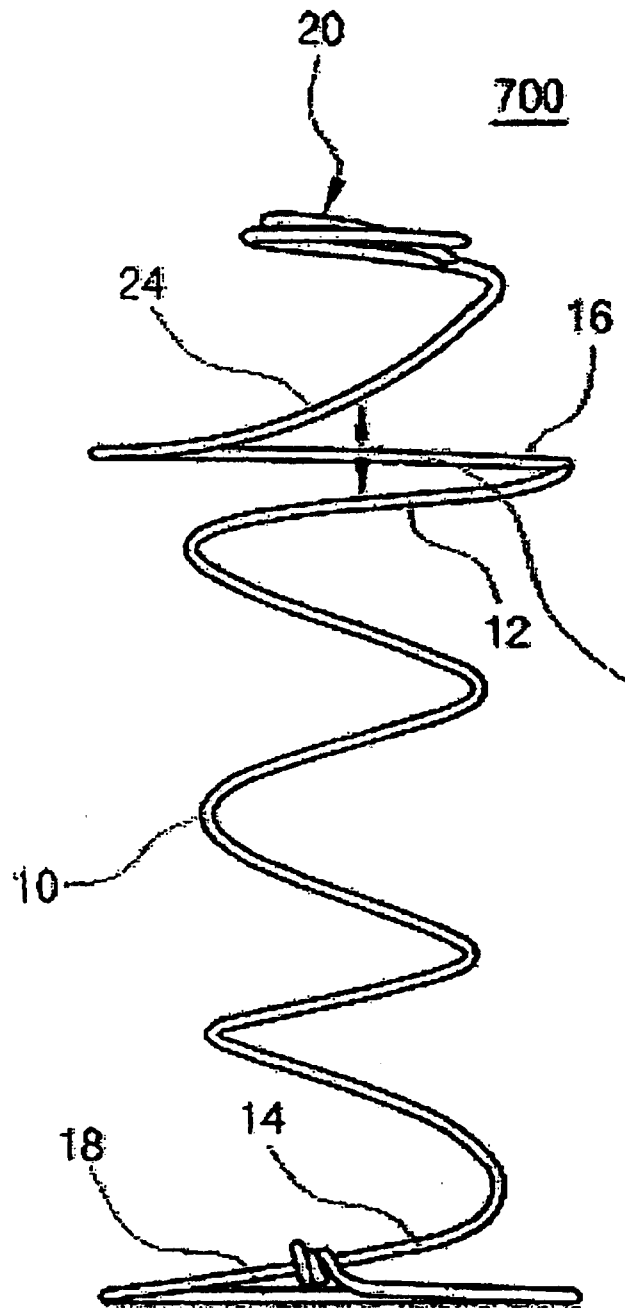


FIG 12

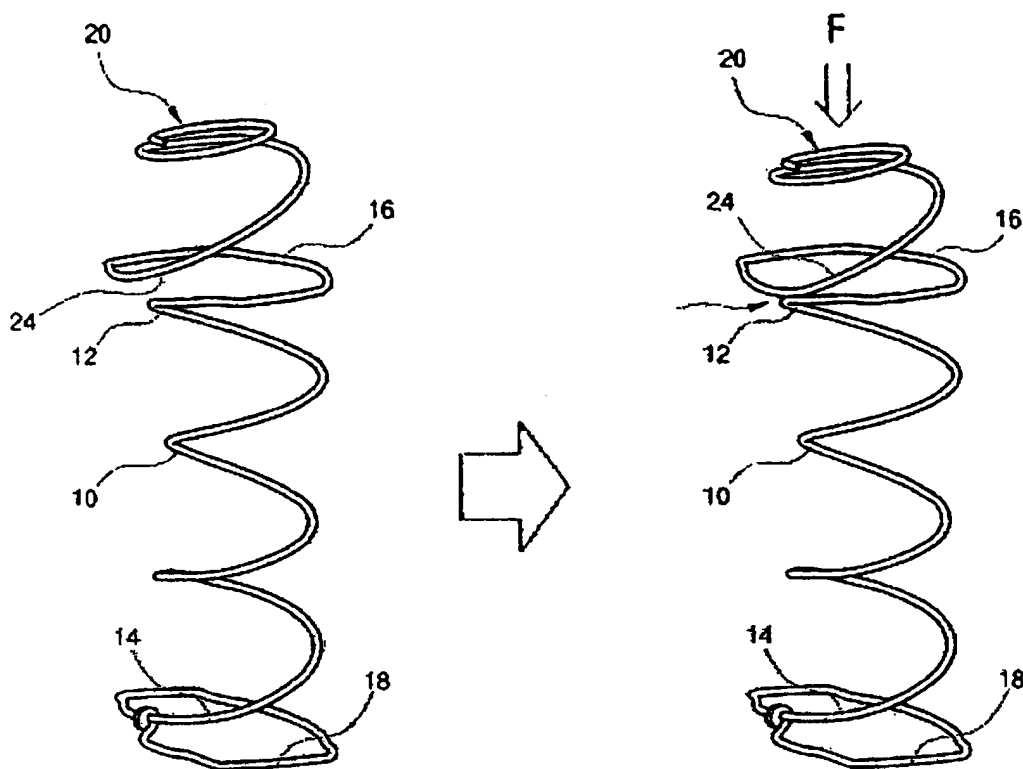


FIG. 13

