

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 569**

51 Int. Cl.:

**A47C 27/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2018** **E 18178596 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023** **EP 3583868**

54 Título: **Colchón de muelles de saco de baja densidad con almohadillas de amortiguación integradas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.05.2024**

73 Titular/es:

**STARSPRINGS AB (100.0%)  
Björkvägen 3  
524 32 Herrljunga, SE**

72 Inventor/es:

**STJERNA, NILS ERIC**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 970 569 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

Colchón de muelles de saco de baja densidad con almohadillas de amortiguación integradas

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un colchón de muelles del tipo en el que los muelles están encerrados en fundas, conocido como colchón de muelles de saco, y al método de fabricación de un colchón de este tipo.

10 Antecedentes de la invención

Una técnica común de fabricación de colchones de muelles es la conocida como técnica de saco. De acuerdo con esta técnica, los muelles están encerrados en sacos, es decir, están encerrados individualmente por un material de funda. Debido a esta disposición, los muelles se vuelven relativamente elásticos de manera individual, de modo que cada muelle puede flexionarse por separado sin afectar a los muelles adyacentes, lo que aumenta la comodidad del usuario, ya que la carga se distribuirá de manera más uniforme a través de la superficie que recibe la carga.

15

20

Un problema inherente a este tipo de colchones es, sin embargo, que son mucho más caros de fabricar que muchos otros tipos de colchones de muelles. Una solución a este problema ha sido propuesta previamente en el documento US 7 048 263, por el mismo solicitante. El colchón ahí descrito es un colchón de saco donde los muelles helicoidales están más separados entre sí que en los colchones de muelles de saco convencionales, al proporcionar dos líneas de conexión transversales separadas entre pares de muelles helicoidales adyacentes. De este modo, la densidad de los muelles en el colchón disminuyó significativamente, haciendo que el colchón fuera menos costoso de producir. Al mismo tiempo, se descubrió sorprendentemente que la comodidad general del colchón no se veía afectada negativamente por esta disminución de la densidad de los muelles.

25

30

Sin embargo, las camas y la disposición de los asientos que utilizan colchones de este tipo siguen siendo relativamente difíciles y costosas de producir. La mayor distancia de separación del colchón debe mantenerse de manera confiable, por ejemplo, haciendo necesario unir el borde exterior del colchón a un marco rígido, por ejemplo, hecho de acero, para unir de manera fija el colchón a una base de cama, o similar. Además, para proporcionar una buena comodidad, a menudo es necesario proporcionar una o varias capas de tapicería, como espuma, tela y similares, para proporcionar una superficie de descanso uniforme y cómoda. Tales capas de tapicería hacen que el colchón/cama sea más complicado de producir y más costoso, y también reduce la resiliencia individual inherente y la comodidad del núcleo de muelle de saco. El documento US 2016/270545 describe varias realizaciones donde las almohadillas de amortiguación están dispuestas por encima de los muelles helicoidales ensacados, y también una realización donde una almohadilla de amortiguación está dispuesta para cubrir cuatro muelles microhelicoidales. Otros ejemplos de colchones de muelles de saco conocidos se describen en KR20170000522U y DE493292C.

35

40

Por lo tanto, todavía existe la necesidad de un colchón de muelles ensacados mejorado, que proporcione el mismo nivel de comodidad o incluso uno mejorado, pero que pueda producirse y utilizarse de manera más rentable. También es necesario contar con dichos muelles helicoidales ensacados individuales y colchones de muelles ensacados que ofrezcan una mayor resiliencia y capacidad de respuesta y que permitan el uso de cantidades reducidas de material de amortiguación o acolchado en la parte superior de la ropa de cama o el producto de asiento una vez que se haya completado el montaje del muelle. Aún más, existe la necesidad de dichos muelles helicoidales ensacados individuales y colchones de muelles ensacados que sean más robustos y que mantengan sus propiedades durante un período prolongado de tiempo y uso.

45

Breve descripción de la invención

50

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un colchón de muelles de saco del tipo definido en la introducción, y un método de fabricación de dicho colchón, por medio del cual se mitiguen al menos parcialmente las desventajas mencionadas anteriormente.

55

Este objetivo se logra mediante un colchón de muelles de saco y un método de fabricación de dicho colchón como se define en las reivindicaciones adjuntas.

60

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un colchón de muelles de saco para su uso en un producto de cama o asiento que comprende una pluralidad de muelles helicoidales interconectados encerrados en fundas continuas que forman cadenas de sacos que acomodan los muelles helicoidales, los muelles helicoidales dentro de cada cadena están separados por líneas de conexión transversales, y una pluralidad de tales cadenas están dispuestas en paralelo entre sí y conectadas entre sí, en donde los muelles helicoidales adyacentes dentro de cada cadena están separados por una distancia de separación interyacente, dicha distancia de separación excede al menos el 20 por ciento del diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales adyacentes, cada uno de los muelles helicoidales tiene un extremo superior y un extremo inferior, y el colchón de muelles de saco comprende además una almohadilla de amortiguación ubicada por encima del extremo superior de cada muelle helicoidal, en donde las fundas proporcionan primeros compartimentos que encierran los muelles helicoidales, y segundos compartimentos que encierran

65

5 las almohadillas de amortiguación, dichos primer y segundo compartimentos están separados entre sí, y en donde cada almohadilla de amortiguación tiene una extensión de longitud en la dirección longitudinal de las cadenas que excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales correspondientes. Por lo tanto, los dos compartimentos forman una unidad de saco, con los compartimentos colocados superpuestos entre sí, y una pluralidad de tales unidades de saco distribuidas en la dirección de ancho y largo del colchón.

10 Por "muelles helicoidales correspondientes" se entiende en la presente solicitud el muelle helicoidal sobre el cual se dispone cualquier almohadilla de amortiguación particular, es decir, el muelle helicoidal dispuesto en la misma unidad de saco que la almohadilla de amortiguación.

15 La separación de los muelles helicoidales dentro de las cadenas se obtiene aquí de una manera similar a la descrita anteriormente en el documento US 7048 263. Sin embargo, en contraste con dicha solución conocida anteriormente, la provisión de almohadillas de amortiguación sobre cada muelle helicoidal, y en compartimentos dedicados e integrados que recubren los compartimentos que alojan los muelles helicoidales, se logran varios efectos ventajosos muy sorprendentes.

20 La mayor separación entre los muelles helicoidales hace que el colchón sea más fácil y menos costoso de producir, y también mejora la circulación y la aireación del colchón. Además, la gran separación no afecta las propiedades y la comodidad del colchón, y se ha encontrado que es tan bueno o incluso mejor que los colchones de muelles de saco convencionales.

25 El uso de almohadillas de amortiguación integradas en un colchón de muelles de saco se conoce per se a partir del documento US2016/045034. Sin embargo, en la presente invención, las almohadillas de amortiguación están colocadas superpuestas a muelles helicoidales altamente separados. Además, las almohadillas de amortiguación están provistas de una longitud en la dirección longitudinal de las cadenas que excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales. Las almohadillas de amortiguación también se fijan de forma segura en relación con los muelles helicoidales al proporcionarse en compartimentos separados formados en las cadenas. Por lo tanto, las posiciones de las almohadillas de amortiguación se mantienen de forma segura y confiable en todo momento, y la extensa longitud de las almohadillas de amortiguación mantiene así la separación entre los muelles helicoidales en la cadena. En consecuencia, con este nuevo tipo de colchón, ya no hay necesidad de marcos de acero y otras medidas complicadas y costosas para mantener la separación de los muelles helicoidales. En cambio, las grandes almohadillas de amortiguación abarcan la superficie del colchón, lo que garantiza de manera efectiva que los muelles helicoidales subyacentes se mantengan en las posiciones previstas y altamente separadas.

35 Además, al proporcionar al menos una almohadilla de amortiguación dentro de cada saco individual, cada muelle helicoidal funciona de forma independiente, lo que resulta en un producto de cama o asiento más cómodo. De este modo, se mantiene la resiliencia individual de los muelles helicoidales en los sacos, proporcionando una excelente comodidad y distribución de la presión.

40 Además, en este nuevo tipo de colchón de muelles de saco, no hay necesidad de capas de acolchado adicionales, ya que ya se incorpora una almohadilla de amortiguación en cada unidad de saco. Además, dado que se utilizan almohadillas de amortiguación muy grandes, las almohadillas de amortiguación abarcarán la superficie superior del colchón, formando así una superficie superior plana y muy uniforme, que aún es individualmente resistente. De este modo, se reduce la necesidad de capas de tapicería, etc., y el colchón puede usarse, por ejemplo, sin ninguna capa de tapicería, o solo con una capa delgada de tela, tela o similar. Por lo tanto, esto hace que el colchón, y el uso del colchón para formar disposiciones de cama, productos para sentarse y similares, sean aún más rentables y, al mismo tiempo, proporcionen una mayor comodidad para el usuario.

50 Además, la fabricación de este nuevo tipo de colchón de muelles de saco es relativamente simple y rentable, ya que, por ejemplo, no hay necesidad de conectar la almohadilla de amortiguación directamente a los muelles helicoidales. En su lugar, la almohadilla de amortiguación está dispuesta en un compartimento separado, dispuesto en la parte superior del saco que encierra el muelle helicoidal. Esto hace posible utilizar un proceso de fabricación convencional para hacer colchones de saco, y simplemente añadir un compartimento separado en la parte superior de cada unidad de saco para incorporar la almohadilla de amortiguación. Por lo tanto, la presente invención se presta muy bien a la fabricación automatizada y rentable, y también es relativamente simple incorporar las etapas adicionales de proporcionar un compartimento separado para la almohadilla de amortiguación e insertar dichas almohadillas de amortiguación en dichos compartimentos en procesos y equipos de fabricación previamente conocidos y usados.

60 Además, el hecho de que el muelle helicoidal y la almohadilla de amortiguación en cada unidad de saco estén separados entre sí y dispuestos en compartimentos separados, garantiza que la almohadilla de amortiguación siempre permanezca en su lugar. El material de la carcasa del compartimento que encierra el muelle helicoidal impide que la almohadilla de amortiguación se desplace durante el uso. En consecuencia, la apariencia y la comodidad del colchón se mantendrán incluso durante un período prolongado de uso, proporcionando así una larga longevidad del producto.

65 El nuevo colchón de muelles de saco se puede utilizar en una amplia variedad de disposiciones de camas y asientos. Como ejemplo, se puede usar, por ejemplo, en disposiciones de cama o asiento donde el colchón debe ser expandible y

contraíble entre un estado extendido, donde el área del colchón es más grande, y la densidad de los muelles más baja, por ejemplo, para dormir, y un estado contraído donde el área del colchón es más pequeña y la densidad de los muelles más alta, por ejemplo, para sentarse. Tales colchones son conocidos per se, y son por ejemplo muy útiles en vehículos, tales como camiones/camionetas. Dichos colchones expandibles/contraíbles y disposiciones de cama y asientos son conocidos per se, por ejemplo, de los documentos US 2017/086597, US 8176589, US 8635727 y US 9554656, todos por el mismo solicitante. El uso del colchón de la presente invención en tales disposiciones de cama y asientos expandibles/contráctiles proporciona ventajas sorprendentes adicionales. Dado que las almohadillas de amortiguación son generalmente compresibles elásticamente, la superficie del colchón permanecerá plana y lisa tanto en un estado expandido como en un estado contraído. Además, las almohadillas de amortiguación, debido a su elasticidad, proporcionarán una fuerza para mover el colchón de un estado comprimido a un estado expandido. Esto facilita la transición del estado comprimido al estado expandido, y también asegura que los muelles y los sacos permanezcan distribuidos uniformemente en todo momento, tanto en el estado contraído, el estado expandido y cualquier estado intermedio entre ellos.

La distancia de separación entre los muelles helicoidales adyacentes se puede proporcionar de varias maneras. En una alternativa, las líneas de conexión transversales tienen una anchura en la dirección longitudinal de las tiras que forman dicha distancia de separación. Las líneas de conexión transversales pueden comprender una línea de conexión continua sólida y ancha, o alternativamente pueden comprender una línea formada por elementos separados, dispuestos uno después del otro a lo largo de la extensión de las líneas de conexión, tales como rectángulos relativamente anchos, círculos, óvalos y similares. Como otra alternativa, la distancia de separación puede proporcionarse mediante dos líneas de conexión transversales, preferentemente paralelas, proporcionadas entre muelles helicoidales adyacentes, estando las líneas separadas en la dirección longitudinal de las cadenas para formar la distancia de separación. Las líneas de conexión pueden formarse mediante soldadura ultrasónica, costura, sujeción, adhesión o de cualquier otra manera adecuada.

El material de funda que forma los dos compartimentos puede comprender una primera pieza de tela que forma dicho primer compartimento, y una segunda pieza de tela que forma dicho segundo compartimento. Por la presente, la primera pieza de tela se puede usar de una manera convencional, para proporcionar cadenas de muelles helicoidales ensacados individualmente, y luego se puede agregar una segunda pieza de tela para proporcionar el compartimento adicional para alojar la almohadilla de amortiguación, ya sea durante la formación de la cadena de la primera tela, o posteriormente, después de la formación de la cadena de la primera tela.

Preferiblemente, la primera pieza de tela encierra completamente el muelle helicoidal, y la segunda pieza de tela está dispuesta para encerrar parcialmente el primer compartimento, y para ser asegurada a la primera pieza de tela. Por lo tanto, la primera pieza de tela puede disponerse para rodear completamente los muelles helicoidales y formar en sí misma los primeros compartimentos, mientras que la segunda pieza de tela puede disponerse para rodear parcialmente la almohadilla de amortiguación. Con este fin, la segunda tela puede tener dos extremos, cada uno conectado a la primera tela en lados opuestos de la cadena. En esta realización, los segundos compartimentos están formados por la segunda tela, creando las paredes superior y laterales de los compartimentos, y la primera tela, creando la pared inferior de los compartimentos.

En una realización preferida, la segunda pieza de tela se asegura a la primera pieza de tela a lo largo de unas pocas líneas de conexión transversales que se extienden paralelas a la dirección longitudinal del muelle helicoidal, dichas líneas de conexión consisten preferentemente en una unión superficial, tal como un adhesivo, una soldadura o similar. De este modo, la conexión de la segunda pieza de tela puede incorporarse fácilmente en el proceso convencional de fabricación de muelles de saco.

En esta realización, la primera tela puede estar provista de las primeras líneas de conexión transversales que forman la distancia de separación entre los muelles helicoidales, tal como mediante el uso de dos primeras líneas de conexión transversales paralelas y separadas entre cada par de muelles adyacentes. Además, la segunda tela puede estar provista de segundas líneas de conexión transversales más estrechas, como una única segunda línea de conexión transversal estrecha, entre cada par de almohadillas de amortiguación adyacentes, de modo que las almohadillas de amortiguación estén dispuestas cerca una de la otra, sin ninguna distancia de separación entre ellas, o con solo una distancia de separación muy pequeña.

En esta realización, la segunda tela puede conectarse a la primera tela a través de las primeras líneas de conexión transversales en el área donde la primera y la segunda tela se superponen extendiendo las líneas de conexión en esta área a través de la primera tela y la segunda tela. Adicional o alternativamente, la segunda tela puede conectarse a la primera tela a través de las segundas líneas de conexión transversales en el área donde la primera y la segunda telas se superponen extendiendo la línea de conexión a través de la primera y la segunda telas. Adicional o alternativamente, se puede proporcionar una conexión separada entre la primera y la segunda telas. Dicha conexión separada puede estar acomodada superpuesta o adyacente a la primera y/o la segunda líneas de conexión transversales.

Preferentemente, la segunda tela está unida a la primera tela únicamente por puntos de conexión o líneas de conexión formadas por o colocadas superpuestas o adyacentes a la primera y/o segunda líneas de conexión transversales. Sin embargo, alternativamente, en su lugar o además, también se pueden proporcionar puntos de conexión o líneas de

conexión entre la primera tela y la segunda tela en otras posiciones, como en el medio entre las líneas de conexión transversales que forman cada saco, es decir, superponiendo los muelles helicoidales.

5 Sin embargo, en lugar de formar los dos compartimentos por dos piezas separadas de tela, el primer compartimento y el segundo compartimento pueden estar formados alternativamente por una sola pieza de tela. Por ejemplo, es posible disponer la tela en forma de S para formar compartimentos separados, como se describe en el documento US 6 397 418 del mismo solicitante.

10 De la misma manera que en la primera realización analizada anteriormente, también se pueden proporcionar en esta realización primeras líneas de conexión transversales que forman la distancia de separación entre los muelles helicoidales, tal como mediante el uso de dos primeras líneas de conexión transversales separadas paralelas entre cada par de muelles adyacentes, y segundas líneas de conexión transversales más estrechas, tal como una única segunda línea de conexión transversal estrecha, entre cada par de almohadillas de amortiguación adyacentes, de modo que las almohadillas de amortiguación estén dispuestas cerca una de la otra, sin ninguna distancia de separación entre ellas, o con solo una distancia de separación muy pequeña. Además, los extremos sueltos de la única pieza de tela pueden conectarse entre sí en las áreas de superposición mediante la primera y/o la segunda líneas de conexión transversales o, adicional o alternativamente, mediante una conexión separada.

20 Independientemente de si los compartimentos están formados por una sola tela o por dos telas, cada unidad de saco puede verse aquí como dos compartimentos superpuestos, formados por una funda externa común que rodea ambos compartimentos, y una pared divisoria común conectada o integrada con la funda externa, y que se extiende entre el muelle helicoidal y la almohadilla de amortiguación, separando así los dos compartimentos.

25 La extensión de la pared divisoria entre las uniones a la funda externa excede preferiblemente la de las dimensiones laterales de los muelles helicoidales, es decir, excede el diámetro del giro/circunvolución helicoidal más grande. Esto puede lograrse, por ejemplo, conectando la segunda tela a la primera tela de tal manera que la extensión de la primera tela que se extiende entre estas conexiones a la segunda tela, y que forma así dicha pared divisoria, exceda el diámetro de los muelles helicoidales. Debido a esta disposición, la parte de la pared divisoria contra la que se apoyan el muelle y la almohadilla de amortiguación se puede mover entre una posición final superior y una inferior, sin afectar a la funda externa en las áreas de unión de la pared divisoria con la funda externa. De esta manera, cada par de muelles y almohadillas de amortiguación pueden flexionarse individualmente entre estas posiciones finales dentro del área de extensión dentro del saco. Tal disposición de una pared divisoria que se puede mover entre una posición final superior e inferior se conoce por sí misma a partir del documento US 6 397 418 por el mismo solicitante.

35 Las dimensiones del saco, es decir, la funda externa, los muelles helicoidales y las almohadillas de amortiguación son preferiblemente tales que los muelles helicoidales se mantienen en un estado sesgado, y en donde las paredes divisorias se mantienen en la posición final superior cuando no se aplica presión externa. De este modo, las unidades de saco se vuelven aún más resilientes de forma independiente.

40 Sin embargo, también es posible mantener la pared divisoria, cuando las unidades de saco no están sesgadas, entre la posición final superior e inferior. Dicha disposición garantiza que las dimensiones generales de las unidades de saco se mantendrán incluso si las dimensiones de las almohadillas de amortiguación se alteran durante el uso. Por ejemplo, es común que las almohadillas de amortiguación de este tipo pierdan parte de su forma inicial durante el uso y, por ejemplo, pierdan parte de su grosor inicial. Sin embargo, el muelle helicoidal sesgado y la pared divisoria que no están en la posición más alta compensarán esto, y la superficie superior de las unidades de saco y el colchón se mantendrán en la misma forma y posición. Por lo tanto, un colchón que comprende tales unidades de saco mantendrá su superficie superior lisa y uniforme, y en consecuencia su apariencia original, incluso después de un período sustancial de uso, e incluso cuando se haya producido algún deterioro de las almohadillas de amortiguación.

50 Cada muelle helicoidal comprende preferentemente una vuelta de extremo superior, una vuelta de extremo inferior y una pluralidad de circunvoluciones entre dichas vueltas de extremo. Preferentemente, el muelle helicoidal comprende 2-10 circunvoluciones y, lo más preferentemente, 5-8 circunvoluciones.

55 En el lado del colchón opuesto a las almohadillas de amortiguación, una lámina estabilizadora se puede conectar a las cadenas. Esta lámina estabilizadora está hecha preferiblemente de un material flexible, y puede comprender, por ejemplo, una tela, tal como una tela no tejida, y preferiblemente se extiende sobre toda la superficie del colchón. La lámina se puede conectar al lado inferior de las cadenas mediante adhesivo, soldadura o similares. Por lo tanto, la lámina estabilizadora estabiliza el colchón en el lado opuesto a las almohadillas de amortiguación y ayuda a mantener los muelles helicoidales en posiciones verticales separadas.

60 Sin embargo, alternativamente, el colchón de muelles de saco puede comprender además segundas almohadillas de amortiguación ubicadas debajo del extremo inferior de cada muelle helicoidal. Dichas segundas almohadillas de amortiguación pueden estar dispuestas en un tercer compartimento formado en la sarta, estando el tercer compartimento separado del primer y segundo compartimentos. Por lo tanto, cada unidad de saco contiene dos almohadillas de amortiguación ubicadas por encima y por debajo de las vueltas finales del muelle helicoidal, respectivamente. De este modo, se proporcionarán almohadillas de amortiguación a ambos lados del colchón, lo que hace que el colchón sea

utilizable con ambos lados girados hacia arriba. Las almohadillas de amortiguación en ambos extremos pueden ser idénticas o similares, proporcionando así propiedades iguales en ambos lados. Esto aumentará la longevidad de las unidades de saco y el colchón. Sin embargo, las almohadillas de amortiguación también pueden ser diferentes, proporcionando así una opción para el usuario entre diferentes propiedades al seleccionar qué lado usar como lado superior. Las segundas almohadillas de amortiguación preferiblemente también tienen extensiones de longitud en la dirección longitudinal de las cadenas que exceden el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales correspondientes.

Al formar una cadena de muelles, una vez que una tira de tela se ha envuelto alrededor de una fila de muelles helicoidales alineados, los bordes longitudinales de la tira de tela se unen entre sí con una línea longitudinal de unión de cualquier manera conocida, tal como costura, soldadura o pegado. Las capas opuestas de la tira de tela en lados opuestos de los muelles helicoidales se unen entre sí entre los muelles helicoidales con líneas transversales de unión, que de manera similar pueden ser soldaduras ultrasónicas, líneas de costura, líneas de pegamento o cualquier otro medio para unir las capas entre sí. Los compartimentos adicionales para alojar las almohadillas de amortiguación pueden proporcionarse por medio de piezas adicionales de tela, o envolviendo la misma tela de una manera que proporcione compartimentos adicionales. La tira de tela comprende además preferiblemente al menos una línea de conexión longitudinal que se extiende paralela a la dirección longitudinal de la cadena, que define dichos sacos junto con la pluralidad de líneas de conexión transversales que se extienden transversalmente a la dirección longitudinal de la cadena.

Las almohadillas de amortiguación pueden incluir al menos una pieza de espuma, y preferiblemente espuma hecha de uretano o látex. Una o varias de las almohadillas de amortiguación también pueden comprender una pieza de tela asegurada a una pieza de espuma. Por ejemplo, la almohadilla de amortiguación puede ser una pieza de espuma de uretano o látex, y opcionalmente intercalada entre una o dos piezas de tela. Sin embargo, la almohadilla de amortiguación también puede comprender múltiples piezas de espuma. Además de la espuma, se pueden utilizar otros materiales como espuma viscoelástica, gel o algodón para formar la almohadilla de amortiguación.

En una realización, las almohadillas de amortiguación incluyen una construcción en capas que comprende una espuma más suave dispuesta en una configuración intercalada con una espuma más firme. En esta disposición, la espuma más blanda se dispone preferiblemente encima de la espuma más firme, de modo que la espuma más blanda esté orientada hacia la superficie superior del colchón, y la espuma más firme esté orientada hacia el muelle helicoidal.

Las almohadillas de amortiguación pueden tener una extensión de ancho en la dirección del ancho de las cadenas, en donde la extensión de ancho es menor que la extensión de longitud, dicha extensión de ancho de preferencia es esencialmente igual al diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales. Sin embargo, alternativamente, la extensión del ancho de cada almohadilla de amortiguación también puede exceder el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral del muelle helicoidal correspondiente.

La extensión de longitud de las almohadillas de amortiguación preferiblemente excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales correspondientes en al menos 15 %, y preferiblemente en al menos 20 %. Más preferentemente, la extensión de longitud de las almohadillas de amortiguación excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales correspondientes en un 75-100 % de la distancia de separación entre los muelles helicoidales, y más preferentemente en un 80-100 %, y más preferentemente en un 90-100 %.

La distancia de separación entre los muelles helicoidales supera preferentemente el 25 por ciento del diámetro de la mayor de las vueltas en espiral de los muelles adyacentes, y preferentemente supera el 30 por ciento, y más preferentemente supera el 50 %.

La distancia de separación entre los muelles helicoidales preferentemente excede los 2 cm, y más preferentemente excede los 4 cm, y más preferentemente excede los 6 cm.

Las almohadillas de amortiguación tienen preferentemente una extensión de longitud en la dirección longitudinal de las cadenas que excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales correspondientes con al menos 15 %, y preferentemente al menos 20 %, y más preferentemente al menos 25 %, y lo más preferentemente al menos 50 %.

Las almohadillas de amortiguación tienen preferentemente una extensión de longitud en la dirección longitudinal de las cadenas que excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales correspondientes en al menos 2 cm, y más preferentemente en al menos 3 cm, y más preferentemente en al menos 5 cm.

Se prefiere particularmente que los colchones de acuerdo con la invención tengan una densidad de muelle en al menos una dirección longitudinal, en la que se proporcionan distancias de separación de menos de 15 muelles por metro, y preferentemente menos de 13 muelles por metro. El colchón resultante es mucho más simple y menos costoso que los colchones convencionales, que por regla general tienen 30 muelles y más en la dirección longitudinal del colchón.

Las almohadillas de amortiguación de acuerdo con la invención están dispuestas en la parte superior de los muelles helicoidales de tal manera que las almohadillas de amortiguación se extienden hacia afuera desde los muelles helicoidales

5 correspondientes en la dirección longitudinal de las cadenas. De acuerdo con la invención, las almohadillas de amortiguación están dispuestas esencialmente centradas sobre cada muelle helicoidal correspondiente, de modo que las almohadillas de amortiguación se extienden desde el muelle helicoidal con esencialmente la misma longitud en cada lado, tanto en la dirección longitudinal de las cadenas como en la dirección de la anchura de las cadenas. De este modo, se mejora el soporte ofrecido por las almohadillas de amortiguación, en particular en la separación entre los muelles helicoidales, proporcionando un colchón más cómodo.

10 En una realización, las almohadillas de amortiguación tienen una configuración generalmente rectangular, y preferentemente con esquinas biseladas o redondeadas. De este modo, las almohadillas de amortiguación cubrirán esencialmente toda la superficie superior del colchón. Sin embargo, alternativamente, las almohadillas de amortiguación pueden tener una forma circular, hexagonal, octogonal y también son viables muchas otras configuraciones geométricas.

La carcasa está hecha preferiblemente de un material textil soldable.

15 Las cadenas paralelas se disponen preferiblemente una al lado de la otra y se interconectan mediante unión superficial entre superficies colindantes, en donde la unión superficial adaptada para interconectar las cadenas comprende preferentemente al menos uno de encolado y soldadura. Sin embargo, también se pueden usar otros sujetadores convencionales, como anillos con cordón curvo.

20 Debido a la distancia de separación entre los muelles helicoidales, el colchón se vuelve menos compacto, por lo que se requieren menos muelles, el paso operativo de encerrar los muelles en fundas se hace más fácil, y así sucesivamente. Por lo tanto, el colchón se vuelve más fácil y menos costoso de fabricar. Sorprendentemente, se ha encontrado, sin embargo, que las propiedades del colchón no se ven afectadas notablemente por ser menos compacto, sino que esencialmente se logran las mismas cualidades de comodidad en el colchón inventivo que en los colchones de muelles de saco convencionales. De hecho, incluso se ha encontrado que en algunos casos el aumento de la distancia entre los muelles se suma a la resiliencia individual del muelle, lo que aumenta la comodidad, ya que cada muelle individual es capaz de soportar cargas de forma comparativamente independiente. Al mismo tiempo, las grandes almohadillas de amortiguación proporcionan una superficie superior lisa, cómoda y relativamente densa en el colchón.

30 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método para fabricar un colchón de muelles del tipo que comprende una pluralidad de muelles helicoidales interconectados encerrados en fundas continuas que forman cadenas de sacos que alojan los muelles helicoidales, que comprende:

35 encerrar los muelles en un material de funda continuo;  
formar sacos en el material de funda continuo proporcionando líneas de conexión transversales entre muelles helicoidales adyacentes; e  
interconectar varias cadenas entre sí;  
40 donde los muelles helicoidales adyacentes dentro de cada cadena están separados por una distancia de separación, dicha distancia de separación excede a menos el 25 por ciento del diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales adyacentes, cada uno de los muelles helicoidales tiene un extremo superior y un extremo inferior, y comprende además proporcionar una almohadilla de amortiguación por encima del extremo superior de cada muelle helicoidal, donde las fundas proporcionan primeros compartimentos que encierran los muelles helicoidales, y segundos compartimentos que encierran las almohadillas de amortiguación, dichos primer y segundo compartimentos están separados entre sí, y donde las almohadillas de amortiguación tienen una extensión longitudinal en la dirección  
45 longitudinal de las cadenas que excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales correspondientes.

50 En particular, el orden de los pasos del método definidos anteriormente puede variar. Por ejemplo, el encerramiento de los muelles y el encerramiento de las almohadillas de amortiguación pueden, en un procedimiento de fabricación automatizado, realizarse en cualquier orden, y también pueden realizarse simultáneamente. Además, las líneas de conexión se pueden proporcionar en cualquier orden y también se pueden proporcionar simultáneamente.

55 De acuerdo con este aspecto, se pueden obtener ventajas y características específicas similares a las descritas anteriormente, en relación con el primer aspecto. Además, las ventajas y realizaciones de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención.

Breve descripción de los dibujos

60 Estos y otros aspectos de la presente invención se describirán ahora en mayor detalle, con referencia a los dibujos anexos que muestran realizaciones de la invención.

La Fig. 1 muestra una vista esquemática en perspectiva de una realización de un colchón de acuerdo con una realización de la presente invención.

65 La Fig. 2 muestra una vista en sección transversal de un muelle helicoidal ensacado individualmente de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La Fig. 3 muestra una vista en sección transversal de un muelle helicoidal ensacado individualmente de acuerdo con una

segunda realización de la presente invención.

La Fig. 4 muestra una vista lateral de una parte de una cadena de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 5 es una vista superior de la cadena de la Fig. 4.

5 La Fig. 6 es una vista en perspectiva esquemática y parcialmente en sección transversal, que ilustra varias etapas del método para la producción de los muelles helicoidales ensacados individualmente de la Fig. 2.

Las Figs. 7a y 7b son vistas esquemáticas en perspectiva, que ilustran varias etapas del método para la producción de los muelles helicoidales ensacados individualmente de la Fig. 3.

La Fig. 8 muestra una parte de una cadena que comprende muelles separados de acuerdo con una realización de la invención.

10 La Fig. 9 muestra una parte de una cadena que comprende muelles separados de acuerdo con otra realización de la invención.

La Fig. 10 es una vista esquemática que ilustra un aparato de fabricación para su uso junto con el método ilustrado en la Fig. 7.

15 La Fig. 11 es una vista superior de una parte de un colchón de acuerdo con otra realización de la presente invención, donde las cadenas están dispuestas en una configuración escalonada.

La Fig. 12 es una vista en sección transversal de un muelle helicoidal embolsado individualmente de acuerdo con una realización adicional de la presente invención.

#### 20 Descripción Detallada de la Invención

Con referencia a las Figs. 1-10, se ilustra un colchón 1 que incorpora la invención de esta solicitud. Aunque se ilustra un colchón, la presente invención se puede utilizar para construir cualquier producto de cama o asiento. Este colchón 1 comprende una pluralidad de unidades de muelles helicoidales 2 ensacados individualmente.

25 El colchón 1 está formado aquí por una pluralidad de cadenas paralelas 3 de unidades de muelles helicoidales 2 ensacados individualmente. Cada cadena 3 de muelles helicoidales ensacados 2 comprende preferentemente una funda de tela o tira de tela 31 dentro de la cual se encuentra una fila o columna de muelles helicoidales alineados. Los sacos individuales están formados aquí por líneas de conexión longitudinales 32, que se extienden a lo largo de las cadenas, por ejemplo, en la parte superior o en el medio de las cadenas, y por líneas de conexión transversales 33, que se extienden en la dirección axial de los muelles. Las cadenas adyacentes de muelles 3 se pueden asegurar entre sí mediante uniones superficiales en superficies adyacentes, tal como mediante encolado, soldadura ultrasónica, anillos con cordón curvo o cualquier otro medio.

35 En las realizaciones descritas anteriormente, las unidades de muelles helicoidales ensacados individualmente están dispuestas como cadenas continuas, dispuestas una al lado de la otra y que se extienden en paralelo entre sí, en una dirección de anchura o longitud del colchón, o cualquier otro conjunto de muelle. Sin embargo, son viables varias configuraciones alternativas. Por ejemplo, las cadenas pueden ocurrir de forma no lineal, en formas serpentinadas o similares. Además, las unidades de muelles helicoidales ensacados individualmente pueden proporcionarse como unidades individuales, o cadenas más cortas, que consisten en solo unos pocos muelles helicoidales ensacados individualmente.

40 Como se ve mejor en las Figs. 2-4, cada unidad de muelle helicoidal ensacada individualmente comprende una carcasa 31 que forma el saco, y que proporciona un primer compartimiento 21 que encierra un muelle helicoidal 4, y un segundo compartimiento 22 que encierra una almohadilla de amortiguación 5. El primer y segundo compartimientos están separados entre sí. Cada uno de los muelles helicoidales tiene un extremo superior 41 y un extremo inferior 42. El segundo compartimiento 22 está dispuesto por encima del primer compartimiento 21, de modo que la almohadilla de amortiguación 5 está ubicada por encima del extremo superior 41 del muelle helicoidal 4. Por lo tanto, las almohadillas de amortiguación pueden mantenerse en su lugar únicamente encerrándose en los compartimientos, sin necesidad de ninguna fijación adicional.

50 Los muelles helicoidales adyacentes dentro de cada cadena están separados por una distancia de separación, que excede al menos el 25 por ciento del diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales adyacentes. Además, las almohadillas de amortiguación ubicadas por encima del extremo superior de cada muelle helicoidal, en un compartimento separado de la carcasa de saco, cada una tiene una extensión longitudinal en la dirección longitudinal de las cadenas que excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales correspondientes. De este modo, las almohadillas de amortiguación puentean el espacio formado entre los muelles, manteniendo así la distancia de separación entre los muelles y proporcionando también una superficie superior lisa del colchón.

60 La distancia de separación entre los muelles helicoidales adyacentes se puede proporcionar de varias maneras. En una alternativa, las líneas de conexión transversales tienen una anchura en la dirección longitudinal de las tiras que forman dicha distancia de separación. Las líneas de conexión transversales pueden comprender una línea de conexión continua sólida y ancha, o alternativamente pueden comprender una línea formada por elementos separados, dispuestos uno después del otro a lo largo de la extensión de las líneas de conexión, tales como rectángulos relativamente anchos, círculos, óvalos y similares. Tal realización se muestra en la Fig. 9, donde se proporcionan líneas de conexión transversales anchas 33', aquí formadas como una línea discontinua.

- 5 Como otra alternativa, la distancia de separación puede proporcionarse mediante dos líneas de conexión transversales, preferentemente paralelas, proporcionadas entre muelles helicoidales adyacentes, estando las líneas separadas en la dirección longitudinal de las cadenas para formar la distancia de separación. Las líneas de conexión pueden formarse mediante soldadura ultrasónica, costura, sujeción, adhesión o de cualquier otra manera adecuada. Estas líneas de conexión también pueden formarse como líneas continuas o como líneas discontinuas, que comprenden puntos, líneas cortas, rectángulos o similares. Tal realización se ilustra en la Fig. 8, donde se proporcionan dos líneas de conexión separadas 33a y 33b entre cada par de muelles helicoidales adyacentes 31 dentro de cada cadena.
- 10 Las líneas de conexión se pueden lograr uniendo el material de funda a cada lado de las cadenas mediante soldadura, ya sea como una soldadura continua o como soldaduras por puntos. Alternativamente, es posible proporcionar uno o varios elementos de interconexión para unir el material de funda, como una o varias costuras cosidas, abrazaderas, etc.
- 15 Estas distancias de separación de preferencia están dispuestas entre esencialmente todos los muelles en la dirección longitudinal de las cadenas, que pueden estar en la dirección de la longitud o la anchura del colchón.
- 20 Las almohadillas de amortiguación pueden tener una extensión de ancho en la dirección del ancho de las cadenas, donde la extensión de ancho es menor que la extensión de longitud. La extensión de ancho puede, por ejemplo, ser esencialmente igual al diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales. Sin embargo, alternativamente, la extensión del ancho de cada almohadilla de amortiguación también puede exceder el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral del muelle helicoidal correspondiente.
- 25 La extensión de longitud de las almohadillas de amortiguación preferiblemente excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales correspondientes en al menos un 20 %. Más preferentemente, la extensión de longitud de las almohadillas de amortiguación excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales correspondientes en un 75-100 % de la distancia de separación entre los muelles helicoidales, y más preferentemente en un 80-100 %, y más preferentemente en un 90-100 %.
- 30 La distancia de separación entre los muelles helicoidales preferentemente excede los 2 cm, y más preferentemente excede los 4 cm, y lo más preferentemente excede los 6 cm.
- 35 Las almohadillas de amortiguación tienen preferentemente una extensión de longitud en la dirección longitudinal de las cadenas que excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales correspondientes con al menos 15 %, y preferentemente al menos 20 %, y más preferentemente al menos 25 %, y lo más preferentemente al menos 50 %.
- 40 Se prefiere particularmente que los colchones de acuerdo con la invención tengan una densidad de muelle en al menos una dirección longitudinal, en la que se proporcionan distancias de separación de menos de 15 muelles por metro, y preferentemente menos de 13 muelles por metro. El colchón resultante es mucho más simple y menos costoso que los colchones convencionales, que por regla general tienen 30 muelles y más en la dirección longitudinal del colchón.
- 45 Las almohadillas de amortiguación se disponen preferentemente en la parte superior de los muelles helicoidales de tal manera que las almohadillas de amortiguación se extienden hacia afuera desde los muelles helicoidales correspondientes en la dirección longitudinal de las cadenas. De preferencia, las almohadillas de amortiguación están dispuestas esencialmente centralizadas sobre cada muelle helicoidal correspondiente, de modo que las almohadillas de amortiguación se extienden desde el muelle helicoidal con esencialmente la misma longitud en cada lado, tanto en la dirección longitudinal de las cadenas como en la dirección de la anchura de las cadenas. De este modo, se mejora el soporte ofrecido por las almohadillas de amortiguación, en particular en la separación entre los muelles helicoidales, proporcionando un colchón más cómodo.
- 50 Cada unidad de saco comprende al menos dos compartimentos, uno para alojar el muelle helicoidal y otro para acomodar la almohadilla de amortiguación en un lado del colchón. Sin embargo, también es viable proporcionar tres o más compartimentos. Por ejemplo, las unidades de muelles helicoidales ensacados individualmente pueden comprender un compartimento que aloja una almohadilla de amortiguación tanto en el extremo superior como en el extremo inferior de los muelles helicoidales. Por la presente, se proporcionarán almohadillas de amortiguación a ambos lados del colchón.
- 55 El muelle helicoidal comprende preferentemente una vuelta de extremo superior, una vuelta de extremo inferior y una pluralidad de circunvoluciones entre dichas vueltas de extremo. Preferentemente, el muelle helicoidal comprende 2-10 circunvoluciones y, lo más preferentemente, 5-8 circunvoluciones.
- 60 Cada carcasa/saco contiene al menos un muelle helicoidal, y preferiblemente solo uno. Los muelles pueden tener una vuelta en espiral con un diámetro de aproximadamente 2 a 10 cm, y de preferencia aproximadamente 6 cm. Preferentemente, los muelles helicoidales tienen forma de barril, con vueltas superiores e inferiores que tienen un diámetro menor que las vueltas en el centro de los muelles. Sin embargo, alternativamente, las circunvoluciones pueden tener todas un diámetro idéntico, o pueden tener otras variaciones en los diámetros. Por ejemplo, los muelles helicoidales pueden tener la forma de un muelle helicoidal en forma de reloj de arena o cualquier otra forma de muelle.
- 65

La altura de las almohadillas de amortiguación es preferiblemente del mismo orden que la altura de los muelles helicoidales. La altura de las almohadillas de amortiguación está preferentemente en el intervalo de 2-10 cm, y preferentemente en el intervalo de 3-7 cm, y lo más preferentemente en el intervalo de 5-6 cm. La altura de los muelles helicoidales corresponde preferentemente al 50-100 % de la altura de los muelles helicoidales correspondientes, y preferentemente corresponde al 50-90 % de la altura de los muelles helicoidales correspondientes, y lo más preferentemente al 60-80 %.

Las almohadillas de amortiguación pueden estar formadas por un solo material o por varios materiales diferentes. Por ejemplo, las almohadillas de amortiguación pueden tener una estructura en capas, por ejemplo, que comprende una pieza central de espuma, una pieza de tela superior y una pieza de tela inferior. Las piezas de tela superior e inferior pueden estar pegadas o aseguradas de otra manera a las superficies superior e inferior de la pieza central de espuma. Alternativamente, la almohadilla de amortiguación puede comprender una o múltiples piezas de espuma con o sin piezas de tela. La pieza de espuma puede estar hecha de poliuretano, látex o cualquier otro material de espuma convencional. Alternativamente, se pueden usar almohadillas de algodón o cualquier otro material. También se pueden usar almohadillas de gel o similares, opcionalmente encerradas en sobres.

Aunque las almohadillas de amortiguación se ilustran como de forma generalmente rectangular, y con esquinas redondeadas o biseladas, pueden tener alternativamente cualquier otra forma o configuración, tal como tener una forma ovalada, forma cuadrada o cualquier otra forma deseada. De manera similar, la altura de las almohadillas de amortiguación se puede variar según se considere apropiado y adecuado para cualquier aplicación particular.

También se pueden utilizar diferentes almohadillas de amortiguación y/o muelles helicoidales en diferentes unidades de muelles helicoidales ensacados individualmente, con el fin de proporcionar diversas propiedades en diferentes partes del colchón. Esto puede usarse, por ejemplo, para formar zonas que tengan diferentes propiedades en el colchón.

Como se ilustra en la Fig. 1, el colchón 1 tiene una superficie superior generalmente plana, formada por las almohadillas de amortiguación individualmente resilientes.

Los compartimentos en la carcasa pueden proporcionarse de varias maneras, y dos realizaciones ejemplares se ilustran en las Figs. 2 y 3.

En la realización de la Fig. 2, el primer compartimento y el segundo compartimento están formados por una sola pieza de tela. El material de la carcasa se dispone aquí en forma de S para formar los compartimentos separados, de una manera similar a la descripción en los documentos US 6 397 418 y WO 2014/166927 del mismo solicitante. Una primera parte del material de la carcasa forma el primer compartimento 21, y el compartimento está cerrado por la línea de conexión longitudinal 32, que está dispuesta en el lado de la unidad. Parte del material se extiende más allá de la línea de conexión longitudinal 32, y se devuelve hacia el otro lado de la unidad, y se conecta al lado del primer compartimento 21 por medio de una segunda línea de conexión longitudinal 34. Por la presente, el segundo compartimento 22 se forma en la parte superior del primer compartimento 21.

En una realización alternativa, ilustrada en la Fig. 3, se utiliza una primera pieza de material de carcasa para formar el primer compartimento, y una segunda pieza de tela forma el segundo compartimento, de una manera similar a la descripción en WO 2014/166927 del mismo solicitante. Por lo tanto, en esta realización, la primera pieza de material de carcasa forma sacos convencionales para ensacar muelles helicoidales, y la segunda pieza de tela forma el segundo compartimento adicional para el alojamiento de la almohadilla de amortiguación.

La primera pieza de tela preferiblemente encierra por completo el muelle helicoidal, y la segunda pieza de tela está dispuesta para colocarse sobre la parte superior del primer compartimento, encerrando parcialmente el primer compartimento, y para asegurarse a la primera pieza de tela.

La segunda pieza de tela puede conectarse al primer compartimento por medio de líneas de conexión longitudinales 35 y/o por medio de líneas de conexión transversales 33a-c.

En esta realización, la primera tela puede estar provista de las primeras líneas de conexión transversales 33a y 33b que forman la distancia de separación entre los muelles helicoidales, como se ve mejor en la Fig. 4. Además, la segunda tela puede estar provista de segundas líneas de conexión transversales más estrechas 33c, tal como una única segunda línea de conexión transversal estrecha, entre cada par de almohadillas de amortiguación adyacentes, de modo que las almohadillas de amortiguación estén dispuestas cerca una de la otra, sin ninguna distancia de separación significativa entre ellas.

En esta realización, la segunda tela puede conectarse a la primera tela a través de las primeras líneas de conexión transversales 33a, 33b en el área donde la primera y la segunda telas se superponen extendiendo las líneas de conexión en esta área a través de la primera y la segunda telas. Adicional o alternativamente, la segunda tela puede conectarse a la primera tela a través de las segundas líneas de conexión transversales 33c en el área donde la primera y la segunda telas se superponen extendiendo la línea de conexión a través de la primera y la segunda telas. Adicional o

alternativamente, se puede proporcionar una conexión separada entre la primera y la segunda telas. Dicha conexión separada puede estar acomodada superpuesta o adyacente a la primera y/o la segunda líneas de conexión transversales. También es viable, como alternativa o además, conectar la segunda pieza de tela a la primera pieza de tela mediante líneas de conexión longitudinales 35.

Preferentemente, la segunda tela está unida a la primera tela únicamente por puntos de conexión o líneas de conexión formadas por o dispuestas en superposición o adyacentes a la primera y/o segunda líneas de conexión transversales 33a-c. De este modo, la conexión de la segunda pieza de tela puede incorporarse fácilmente en el proceso convencional de fabricación de muelles de saco.

Las líneas de conexión mencionadas anteriormente, dispuestas longitudinal o transversalmente, consisten preferentemente en una unión superficial, tal como un adhesivo, una soldadura o similar. Las líneas de conexión pueden disponerse como líneas rectas o no rectas continuas, o como líneas discontinuas, que comprenden puntos o similares dispuestos a lo largo de una línea.

De la misma manera que en la realización discutida anteriormente que comprende dos piezas de material, como se ilustra en la Fig. 3, la realización que utiliza solo una única pieza de material para formar los compartimentos, como se muestra en la Fig. 2, también pueden proporcionarse primeras líneas de conexión transversales 33a, 33b que forman la distancia de separación entre los muelles helicoidales, tal como mediante el uso de dos primeras líneas de conexión transversales, separadas, paralelas entre cada par de muelles adyacentes, y segundas líneas de conexión transversales más estrechas 33c, tal como una segunda línea de conexión transversal única estrecha, entre cada par de almohadillas de amortiguación adyacentes, de modo que las almohadillas de amortiguación estén dispuestas cerca entre sí, sin ninguna distancia de separación entre ellas, o con solo una distancia de separación muy pequeña. Además, los extremos sueltos de la única pieza de tela pueden estar conectados entre sí en las áreas de superposición por la primera y/o segunda líneas de conexión transversales 33a-c, o, adicional o alternativamente, por una conexión separada, tal como por las líneas de conexión longitudinales 32, 34.

En el lado del colchón opuesto a las almohadillas de amortiguación, se puede conectar una lámina estabilizadora 7 a las cadenas. Esta lámina estabilizadora está hecha preferiblemente de un material flexible, y puede comprender, por ejemplo, una tela, tal como una tela no tejida, y preferiblemente se extiende sobre toda la superficie del colchón. La lámina se puede conectar al lado inferior de las cadenas mediante adhesivo, soldadura o similares. Por lo tanto, la lámina estabilizadora estabiliza el colchón en el lado opuesto a las almohadillas de amortiguación y ayuda a mantener los muelles helicoidales en posiciones verticales separadas.

Sin embargo, alternativamente, el colchón de muelles de saco puede, como ya se ha descrito, comprender además segundas almohadillas de amortiguación ubicadas debajo del extremo inferior de cada muelle helicoidal.

En la Fig. 6, se muestra un método de producción esquemático y un dispositivo de producción para producir una cadena continua de muelles helicoidales ensacados individualmente del tipo descrito anteriormente con referencia a la Fig. 2.

En primer lugar, se dobla o envuelve una tela continua para formar dos capas de tela conectadas entre sí por un lado. Alternativamente, se pueden conectar dos capas separadas de tela entre sí en un lado. Los muelles helicoidales comprimidos se insertan entre las capas, como se muestra en la posición A. A continuación, las capas se conectan entre sí en el extremo abierto, a lo largo de una línea de conexión longitudinal 32, rodeando así el muelle helicoidal insertado. En esta posición, los muelles helicoidales se pueden girar, si se insertan en una posición rotada, y se les permite expandirse. Una de las capas se extiende más allá de la línea de conexión 32. A partir de entonces, se dispone una almohadilla de amortiguación 5 en la parte superior del muelle helicoidal encerrado. Esta etapa se muestra en la posición B. La capa extendida se envuelve posteriormente sobre la almohadilla de amortiguación, como se muestra en la posición C.

La capa envuelta se puede conectar en el otro lado a lo largo de una línea de conexión longitudinal 34. Sin embargo, también es viable conectar la capa envuelta solo mediante líneas de conexión transversales. Este estado se ilustra en la Fig. D.

Posteriormente, se forman las líneas de conexión transversales 33, dividiendo la cadena en sacos separados, de modo que cada unidad individual comprende dos compartimentos, y de modo que cada compartimento comprende solo un muelle helicoidal o solo una almohadilla de amortiguación. Este estado se ilustra en la Fig. E. Las líneas de conexión transversales 33 sirven aquí para múltiples propósitos. Una o varias líneas de conexión transversales 33a y 33b dispuestas en el extremo inferior, entre los muelles helicoidales, separan los muelles helicoidales entre sí, formando compartimentos de saco individuales para los muelles, y también forman la distancia de separación entre los muelles. La línea de conexión transversal 33c en el extremo superior separa las almohadillas de amortiguación entre sí, formando compartimentos de saco individuales para las almohadillas de amortiguación y permitiendo que las almohadillas de amortiguación se dispongan cerca entre sí a lo largo de la longitud de la cadena. Además, una o ambas de las líneas de conexión transversales superior o inferior también conectan preferentemente el material que forma los segundos compartimentos a los primeros compartimentos en las áreas de superposición.

- Las líneas de conexión transversales 33a-c pueden formarse, por ejemplo, mediante soldadura. Por ejemplo, es posible utilizar un elemento de calentamiento 6a para formar las líneas de conexión transversales inferiores 33a-b, y un elemento de calentamiento separado 6b para formar la línea de conexión transversal superior 33c. Sin embargo, alternativamente se puede usar un solo elemento de calentamiento, para formar todas las líneas de conexión transversales 33a-c, ya sea una después de la otra o simultáneamente. Los elementos de calentamiento son preferentemente elementos de calentamiento ultrasónicos, que se pueden mover hacia la cadena, aplicando así calor para formar una soldadura en las posiciones deseadas. Sin embargo, también son viables otras maneras de formar soldaduras, como es bien conocido por el destinatario experto.
- En la Fig. 7, se muestra un método de producción esquemático y un dispositivo de producción para producir una cadena continua de muelles helicoidales ensacados individualmente del tipo descrito anteriormente con referencia a la Fig. 3.
- En primer lugar, se dobla o envuelve una tela continua para formar dos capas de tela conectadas entre sí por un lado. Alternativamente, se pueden conectar dos capas separadas de tela entre sí en un lado. Los muelles helicoidales comprimidos se insertan entre las capas. Posteriormente, las capas se conectan entre sí en el extremo abierto, a lo largo de una línea de conexión longitudinal 32, rodeando así el muelle helicoidal insertado. En esta posición, los muelles helicoidales se pueden girar, si se insertan en una posición rotada, y se les permite expandirse. Este estado se muestra esquemáticamente en la Fig. 5a.
- Posteriormente, se proporciona una segunda pieza de tela por encima de los muelles helicoidales, y se proporcionan almohadillas de amortiguación entre los muelles helicoidales encerrados y la segunda pieza de tela. Esto también se muestra esquemáticamente en la Figura 5a.
- La segunda pieza de tela se envuelve sobre las almohadillas de amortiguación y sobre la parte superior de los muelles helicoidales encerrados. Posteriormente, se forman las líneas de conexión transversales 33a-c, dividiendo la cadena en sacos separados, de modo que cada unidad de saco individual comprende dos compartimentos, y de modo que cada compartimento comprende solo un muelle helicoidal o solo una almohadilla de amortiguación. Las líneas de conexión transversales 33a-c aquí sirven para separar los compartimentos que albergan los muelles helicoidales entre sí, separar los compartimentos que albergan las almohadillas de amortiguación entre sí, formar la distancia de separación entre los muelles helicoidales y conectar el segundo material que forma los segundos compartimentos a los primeros compartimentos. Esto se ilustra esquemáticamente en la Figura 5b.
- Al igual que en el ejemplo anterior, las líneas de conexión transversales 33 pueden formarse, por ejemplo, mediante soldadura. Por ejemplo, es posible utilizar uno o varios elementos de calentamiento, como un equipo de soldadura ultrasónica, que se puede mover hacia la cadena, aplicando así calor para formar la soldadura en las posiciones deseadas. Sin embargo, también son viables otras maneras de formar soldaduras, como es bien conocido por el destinatario experto.
- Las líneas de conexión transversales inferiores 33a-b de preferencia se extienden generalmente desde una superficie inferior de la cadena de muelles hacia una superficie inferior superior de la cadena de muelles, y de preferencia se extiende al menos una longitud aproximadamente correspondiente a la altura de los muelles. Sin embargo, la extensión de la longitud también puede ser más limitada. Las líneas de conexión transversales superiores 33c de preferencia se extienden generalmente desde la superficie superior de la cadena de muelles hacia la superficie inferior de la cadena de muelles, y de preferencia se extienden al menos una longitud aproximadamente correspondiente a la altura de las almohadillas de amortiguación. Sin embargo, la extensión de longitud también puede ser más limitada y, alternativamente, también puede ser más larga, por ejemplo, extendiéndose hacia el área entre los muelles helicoidales y posiblemente incluso extendiéndose por toda la altura de la cadena.
- La primera y segunda piezas de tela se pueden proporcionar de forma continua y simultánea, como se muestra esquemáticamente en la Fig. 10. Por lo tanto, la primera tela puede proporcionarse a partir de un primer rollo 61 de material, y la segunda tela puede proporcionarse a partir de un segundo rollo 62 de material. Las telas se guían luego a un aparato de fabricación 63 donde los materiales se forman en sacos, cada uno con dos compartimentos, de la manera descrita anteriormente. Las almohadillas de amortiguación se proporcionan preferentemente entre las láminas de tela. Por ejemplo, las almohadillas de amortiguación precortadas se pueden proporcionar en un suministro de almohadillas de amortiguación 64, tal como un cargador u otra forma de suministro, y se pueden dispensar entre las dos láminas de tela mediante un dispensador 65 o similar. Alternativamente, las almohadillas de amortiguación pueden proporcionarse como una cuerda continua, que se corta en longitudes adecuadas inmediatamente antes de dispensarse.
- Mediante esta disposición, se permite el posicionamiento correcto de las almohadillas de amortiguación de una manera muy conveniente y eficiente. Las almohadillas de amortiguación se moverán junto con las láminas de tela durante todo el proceso de fabricación, y se sostendrán y mantendrán en una posición correcta por la fricción de las láminas.
- Por lo tanto, en ambos métodos discutidos anteriormente, es posible utilizar un proceso de fabricación convencional para fabricar colchones de saco, y simplemente agregar un compartimento separado en la parte superior de cada unidad de saco para incorporar la almohadilla de amortiguación. Por lo tanto, la presente invención se presta muy bien a la fabricación automatizada y rentable, y también es relativamente simple incorporar las etapas adicionales de proporcionar un compartimento separado para la almohadilla de amortiguación e insertar dichas almohadillas de amortiguación en

dichos compartimentos en procesos de fabricación previamente conocidos y usados.

5 En particular, el orden de los pasos del método definidos anteriormente puede variar. Por ejemplo, el encerramiento de los muelles y el encerramiento de las almohadillas de amortiguación pueden, en un procedimiento de fabricación automatizado, realizarse en cualquier orden, y también pueden realizarse simultáneamente. Además, las líneas de conexión se pueden proporcionar en cualquier orden y también se pueden proporcionar simultáneamente.

10 Para formar un colchón de muelles de saco para su uso en un producto de cama o asiento, que comprende una pluralidad de cadenas paralelas de muelles helicoidales ensacados individualmente, las cadenas formadas como se discutió anteriormente se pueden conectar juntas, una al lado de la otra, por ejemplo, proporcionando uniones superficiales entre superficies adyacentes. Por ejemplo, es posible usar pegamento, velcro, soldadura ultrasónica, abrazaderas o similares para conectar dichas cadenas.

15 Los accesorios de superficie se disponen preferentemente en el centro de cada muelle helicoidal, donde los muelles en las cadenas vecinas están más cerca entre sí. Los accesorios de superficie se pueden formar como líneas continuas, que se extienden sobre toda la altura de la cadena, o sobre una parte de la altura de la cadena. Alternativamente, los accesorios de superficie pueden formarse en posiciones discretas, tales como puntos de conexión o similares. Dicha realización se ilustra en las Figs. 4 y 5. Aquí, los puntos de conexión 34a se forman en una parte superior de la cadena, los puntos de conexión 34b se forman en una parte central de la cadena y los puntos de conexión 34c se forman en una parte inferior de la cadena. Sin embargo, se pueden utilizar más o menos puntos de conexión. Por ejemplo, es viable usar solo los puntos de conexión 34b y 34c, solo los puntos de conexión 34b, solo los puntos de conexión 34c, etc.

20 Preferentemente, no hay conexión entre las cadenas vecinas en las partes superiores de las cadenas, dejando las partes que alojan las almohadillas de amortiguación, y posiblemente también las partes que alojan la parte superior de los muelles helicoidales desconectadas. Esto mejora la resiliencia individual de las unidades de saco y aumenta la comodidad del colchón.

25 El accesorio de superficie que conecta las cadenas entre sí puede proporcionarse entre cada par de muelles helicoidales adyacentes, como en el ejemplo ilustrativo de las Figs. 4 y 5. Sin embargo, también se pueden usar menos conexiones, como proporcionar accesorios de superficie solo en cada segunda o cada tercera unidad de saco a lo largo de la longitud de la cadena.

30 En las realizaciones analizadas hasta ahora, las cadenas están dispuestas de modo que los sacos de las diferentes cadenas están alineados entre sí y, en consecuencia, colindan entre sí en los lados más externos, estando más alejados de las líneas centrales longitudinales de cada cadena. Sin embargo, alternativamente es posible disponer las cadenas en una configuración escalonada, como se muestra esquemáticamente en la Fig. 11. Preferentemente, las cadenas están escalonadas por una distancia correspondiente a la mitad de la longitud de un saco. De este modo, el área de contacto entre las cadenas se hace más grande, lo que permite una conexión más firme entre las cadenas. Esta disposición también permite un colchón más firme y denso. En tal disposición, el ancho de las almohadillas de amortiguación puede ser algo menor que en las realizaciones discutidas anteriormente, mientras que la longitud de las almohadillas de amortiguación permanece como antes.

35 Dado que las almohadillas de amortiguación mantienen la estabilidad del colchón, generalmente no hay necesidad de ninguna estructura adicional para mejorar la estabilidad. Sin embargo, el ensamblaje de cadenas paralelas de muelles puede unirse opcionalmente a alambres de borde generalmente rectangulares superiores y/o inferiores ubicados en los planos superior e inferior del producto de cama o asiento, tal como un marco de acero. En particular, dicho marco se puede usar en el lado del colchón donde no hay almohadillas de amortiguación.

40 Además, debido a la superficie lisa proporcionada por las almohadillas de amortiguación, generalmente no hay necesidad de ninguna funda o tapizado adicional. Sin embargo, opcionalmente se puede colocar una almohadilla de funda sobre el conjunto de muelles y/o una funda tapizada colocada sobre el colchón de muelles de saco.

El colchón puede estar encerrado en una funda, por ejemplo, hecha de un material textil.

45 Cada cadena de muelles comprende preferentemente una fila de muelles helicoidales individuales, una tira de tela que rodea los muelles helicoidales y una pluralidad de almohadillas de amortiguación colocadas en la parte superior de los muelles helicoidales fuera de la tela que encierra los muelles helicoidales. La tira de tela en cada cadena está dividida en una pluralidad de sacos por líneas de unión transversales espaciadas. Cada saco contiene uno de los muelles helicoidales, y un compartimento adicional encima de cada muelle helicoidal encierra al menos una almohadilla de amortiguación ubicada encima del muelle helicoidal. El material de la carcasa está hecho preferiblemente de un material textil soldable.

50 En otra realización, como se ilustra en la Fig. 12, una almohadilla o almohadillas de amortiguación adicionales pueden ubicarse debajo del muelle helicoidal en un compartimento adicional, por ejemplo, formado y conectado de la misma manera que el compartimento superior.

65 El colchón puede comprender además material de espuma, por ejemplo, hecho de poliéster, dispuesto en uno o varios de

5 los lados largos y lados cortos del colchón. El material de espuma se corta preferentemente en bloques rectangulares y se une a los lados de las cadenas. En particular, se prefiere agregar bloques de espuma a uno o ambos lados largos del colchón. Los bloques de espuma pueden, por ejemplo, ser de un tamaño similar a las cadenas, lo que permite que los bloques de espuma se unan a los lados de las cadenas más externas durante el montaje del colchón en el mismo proceso en el que las cadenas se unen entre sí. Por lo tanto, no se necesitan pasos o procesos de fabricación adicionales, y ya no hay necesidad de disponer el colchón en una caja de poliéster convencional y similares.

10 El colchón se puede utilizar para muchos propósitos diferentes, como en una cama, un sofá grande y otro tipo de muebles destinados a dormir, descansar y sentarse. El colchón es particularmente adecuado para su uso en vehículos, como para literas en camiones.

15 La persona con experiencia en la técnica se da cuenta que la presente invención no se limita de ninguna manera a las realizaciones preferidas descritas en lo anterior. Por el contrario, muchas modificaciones y variaciones son posibles dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. Por ejemplo, se puede disponer más de una almohadilla de amortiguación en cada unidad de muelle helicoidal ensacada individualmente. Además, la distancia de separación entre los muelles helicoidales se puede variar entre colchones, y también se puede variar dentro de un solo colchón, por ejemplo, para la provisión de zonas con diferentes propiedades dentro del colchón. Por ejemplo, es posible utilizar distancias de separación más grandes en áreas que en el uso normal del colchón están menos expuestas a la carga, y distancias de separación más pequeñas en áreas expuestas a cargas más pesadas. Además, los compartimentos separados de las unidades pueden formarse de varias maneras, por ejemplo, por una sola pieza de tela, o por dos o más piezas separadas de tela.

20 Tales y otras modificaciones de las unidades de saco y el colchón formado por dichas unidades forman parte de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un colchón de muelles de saco (1) para su uso en un producto de cama o asiento que comprende una pluralidad de muelles helicoidales interconectados (4) encerrados en fundas continuas que forman cadenas (3) de sacos que alojan los muelles helicoidales (4), los muelles helicoidales (4) dentro de cada cadena (3) están separados por líneas de conexión transversales (33; 33'; 33a, 33b), y una pluralidad de tales cadenas (3) están dispuestas en paralelo entre sí y conectadas entre sí, cada uno de los muelles helicoidales (4) tiene un extremo superior y un extremo inferior (41, 42), y el colchón de muelles de saco (1) comprende además una almohadilla de amortiguación (5) ubicada por encima del extremo superior (41) de cada muelle helicoidal (4), donde las fundas que forman las cadenas (3) de los sacos proporcionan primeros compartimentos (21) que encierran los muelles helicoidales (4), y segundos compartimentos (22) que encierran las almohadillas de amortiguación (5), dichos primer y segundo compartimentos (21, 22) están separados entre sí, donde los muelles helicoidales adyacentes (4) dentro de cada cadena (3) están separados por una distancia de separación, dicha distancia de separación excede al menos el 20 por ciento del diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales adyacentes (4), y porque cada una de las almohadillas de amortiguación (5) tiene una extensión longitudinal en la dirección longitudinal de las cadenas (3) que excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral del muelle helicoidal correspondiente (4), donde las almohadillas de amortiguación (5) están dispuestas esencialmente centralizadas sobre cada muelle helicoidal correspondiente (4), de modo que cada almohadilla de amortiguación (5) se extiende desde el muelle helicoidal correspondiente (4) con esencialmente la misma longitud en cada lado, tanto en la dirección longitudinal de las cadenas (3) como en la dirección de la anchura de las cadenas (3).
2. El colchón de muelles de saco de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicha distancia de separación excede el 25 por ciento del diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles adyacentes (4), y preferentemente excede el 30 por ciento, y lo más preferentemente excede el 50 por ciento.
3. El colchón de muelles de saco de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las líneas de conexión transversales (33') tienen una anchura en la dirección longitudinal de las tiras que forman dicha distancia de separación.
4. El colchón de muelles de saco de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde se proporcionan dos líneas de conexión transversales (33a, 33b) entre muelles helicoidales adyacentes, dichas líneas están separadas en la dirección longitudinal de las cadenas para formar dicha distancia de separación.
5. El colchón de muelles de saco de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la funda comprende una primera pieza de tela que forma dicho primer compartimento (21), y una segunda pieza de tela que forma dicho segundo compartimento (22).
6. El colchón de muelles de saco de acuerdo con la reivindicación 5, donde la primera pieza de tela encierra completamente el muelle helicoidal (4), y la segunda pieza de tela está dispuesta para encerrar parcialmente el primer compartimento (21), y para fijarse a la primera pieza de tela.
7. El colchón de muelles de saco de acuerdo con la reivindicación 6, donde la segunda pieza de tela está asegurada a la primera pieza de tela a lo largo de al menos una línea de conexión transversal (33c) que se extiende paralela a la dirección longitudinal del muelle helicoidal (4), comprendiendo preferiblemente dicha línea o líneas de conexión una unión superficial, tal como una unión adhesiva, una costura o una unión soldada.
8. El colchón de muelles de saco de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las almohadillas de amortiguación (5) tienen una extensión longitudinal en la dirección longitudinal que excede el diámetro de la mayor de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales (4) con al menos un 15 %, y preferentemente al menos un 20 %, y más preferentemente al menos un 25 %, y lo más preferentemente al menos un 50 %.
9. El colchón de muelles de saco de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cada almohadilla de amortiguación (5) incluye al menos una pieza de espuma, y preferentemente espuma hecha de uretano o látex.
10. El colchón de muelles de saco de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las almohadillas de amortiguación (5) tienen una extensión de anchura en la dirección de la anchura de las cadenas, donde la extensión de anchura es menor que la extensión de longitud, siendo dicha extensión de anchura de preferencia esencialmente igual al diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales (4).
11. El colchón de muelles de saco de acuerdo con la reivindicación 10, donde las almohadillas de amortiguación (5) tienen una configuración generalmente rectangular, y con esquinas biseladas o redondeadas.
12. El colchón de muelles de saco de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las almohadillas de amortiguación (5) comprenden una construcción en capas, que comprende dos o más materiales diferentes dispuestos en una configuración intercalada, tal como una pieza de espuma más blanda asegurada a una pieza de espuma más firme.

13. El colchón de muelles de saco de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una lámina estabilizadora (7) conectada a las cadenas (3) en un extremo opuesto a dichas almohadillas de amortiguación (5).
- 5 14. El colchón de muelles de saco de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las cadenas paralelas (3) están dispuestas una al lado de la otra e interconectadas mediante unión superficial entre superficies colindantes, donde la unión superficial adaptada para interconectar las cadenas comprende preferentemente al menos uno de encolado y soldadura.
- 10 15. Un método de fabricación de un colchón de muelles (1) del tipo que comprende una pluralidad de muelles helicoidales interconectados (4) encerrados en fundas continuas que forman cadenas (3) de sacos que alojan los muelles helicoidales, que comprende:
- 15 encerrar los muelles (4) en un material de funda continuo;  
formar sacos en el material de funda continua proporcionando líneas de conexión transversales (33; 33'; 33a, 33b) entre muelles helicoidales adyacentes (4); e  
interconectar varias cadenas (3) entre sí;
- 20 donde los muelles helicoidales adyacentes (4) dentro de cada cadena (3) están separados por una distancia de separación, dicha distancia de separación excede al menos el 25 por ciento del diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales adyacentes (4), cada uno de los muelles helicoidales (4) tiene un extremo superior y un extremo inferior (41, 42), y comprende además proporcionar una almohadilla de amortiguación (5) por encima del extremo superior (41) de cada muelle helicoidal (4), donde las fundas que forman cadenas (3) de sacos proporcionan primeros compartimentos (21) encerrando los muelles helicoidales (4), y segundos compartimentos (22) encerrando las almohadillas de amortiguación (5), dichos primer y segundo compartimentos (21, 22) estando separados entre sí, y en
- 25 donde las almohadillas de amortiguación (5) tienen una extensión longitudinal en la dirección longitudinal de las cadenas (3) que excede el diámetro de la más grande de las vueltas en espiral de los muelles helicoidales (4) (4), donde las almohadillas de amortiguación (5) están dispuestas esencialmente centralizadas sobre cada muelle helicoidal correspondiente (4), de modo que cada almohadilla de amortiguación (5) se extiende fuera del muelle helicoidal correspondiente (4) con esencialmente la misma longitud en cada lado tanto en la dirección longitudinal de las cadenas
- 30 (3) como en la dirección de la anchura de las cadenas (3).

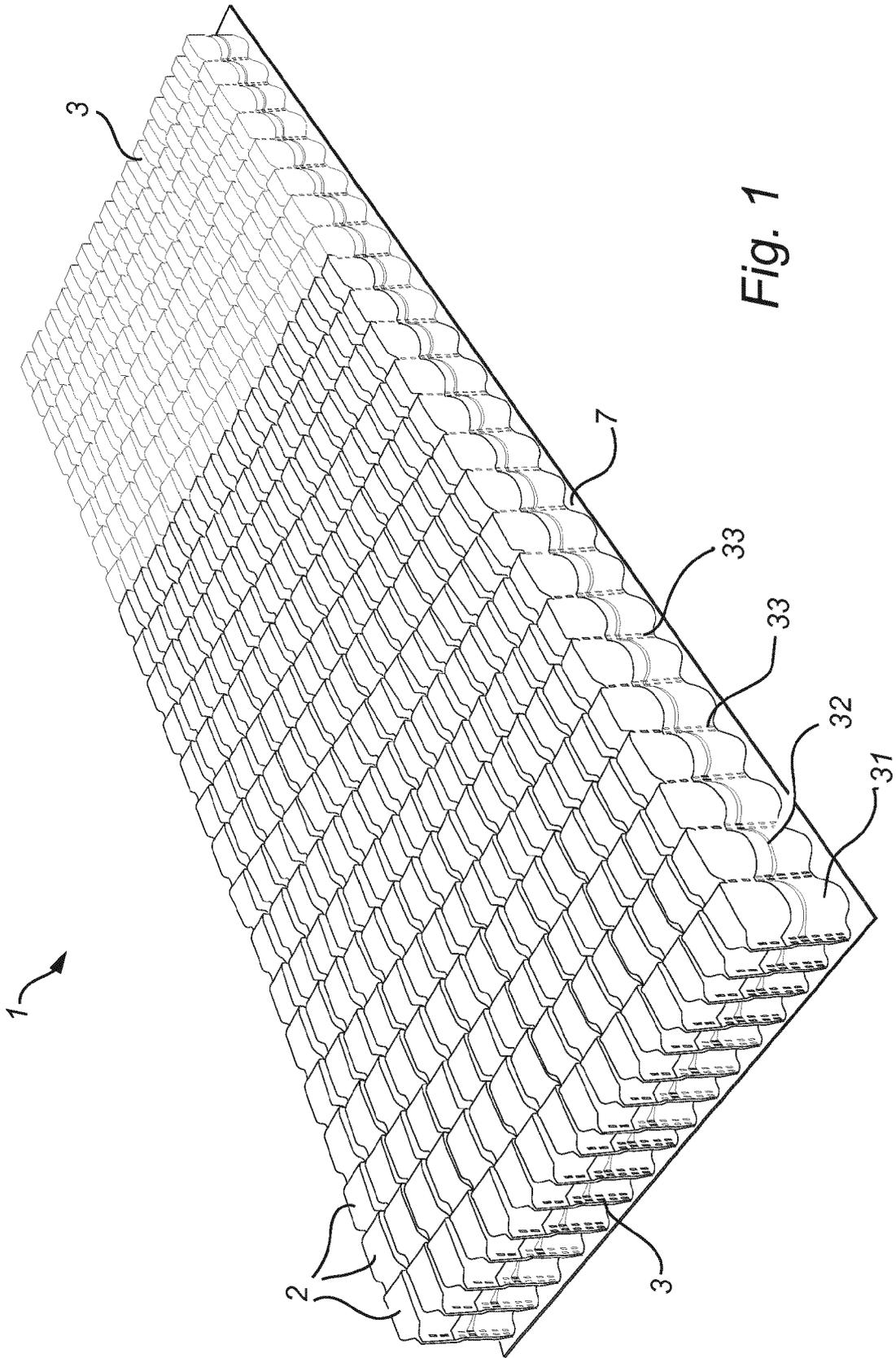
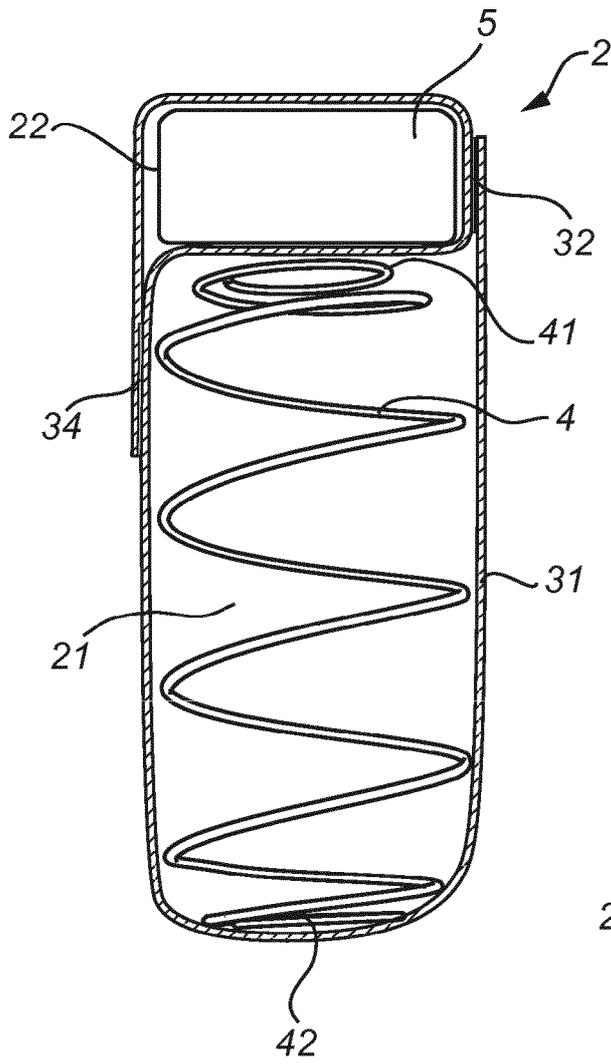
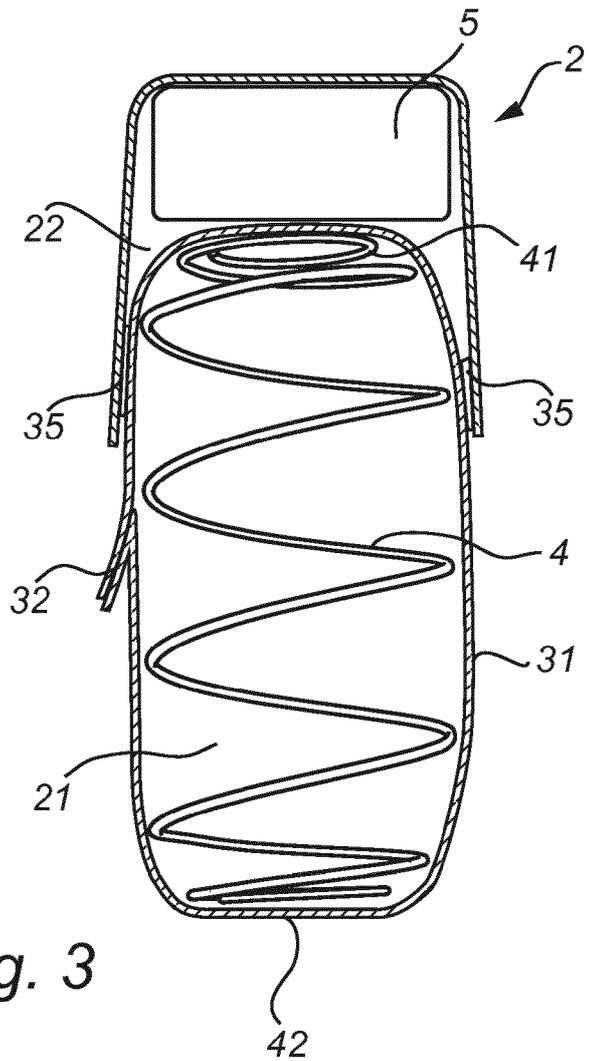


Fig. 1



*Fig. 2*



*Fig. 3*

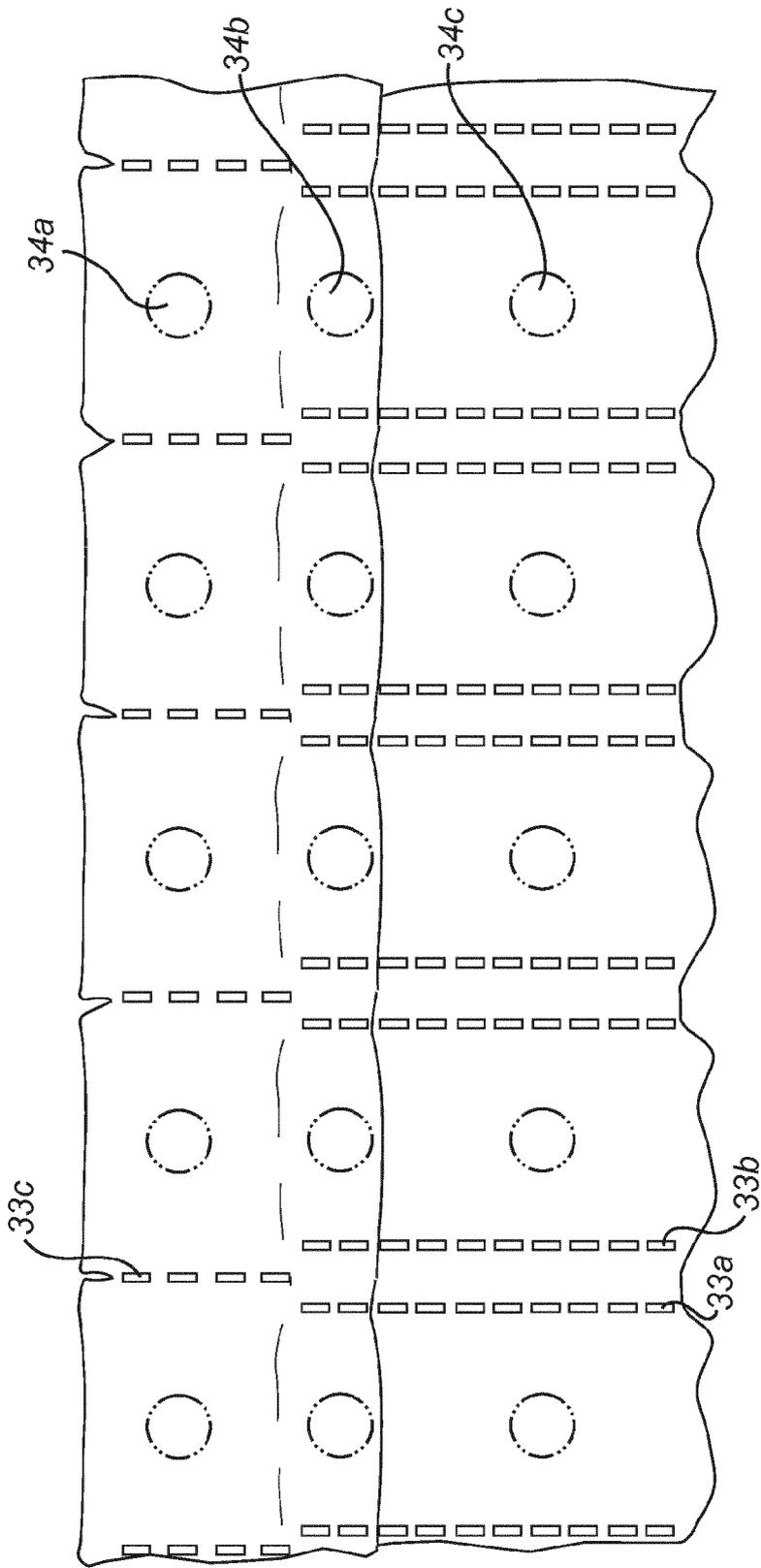


Fig. 4

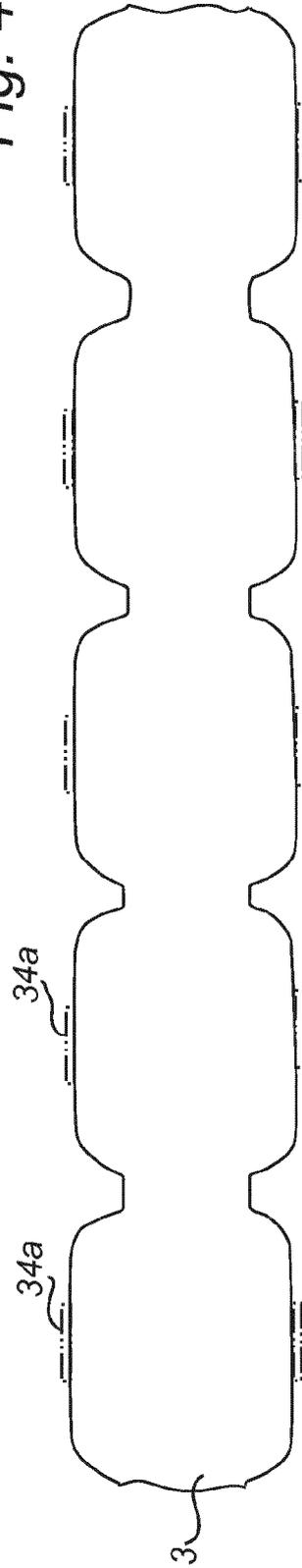


Fig. 5

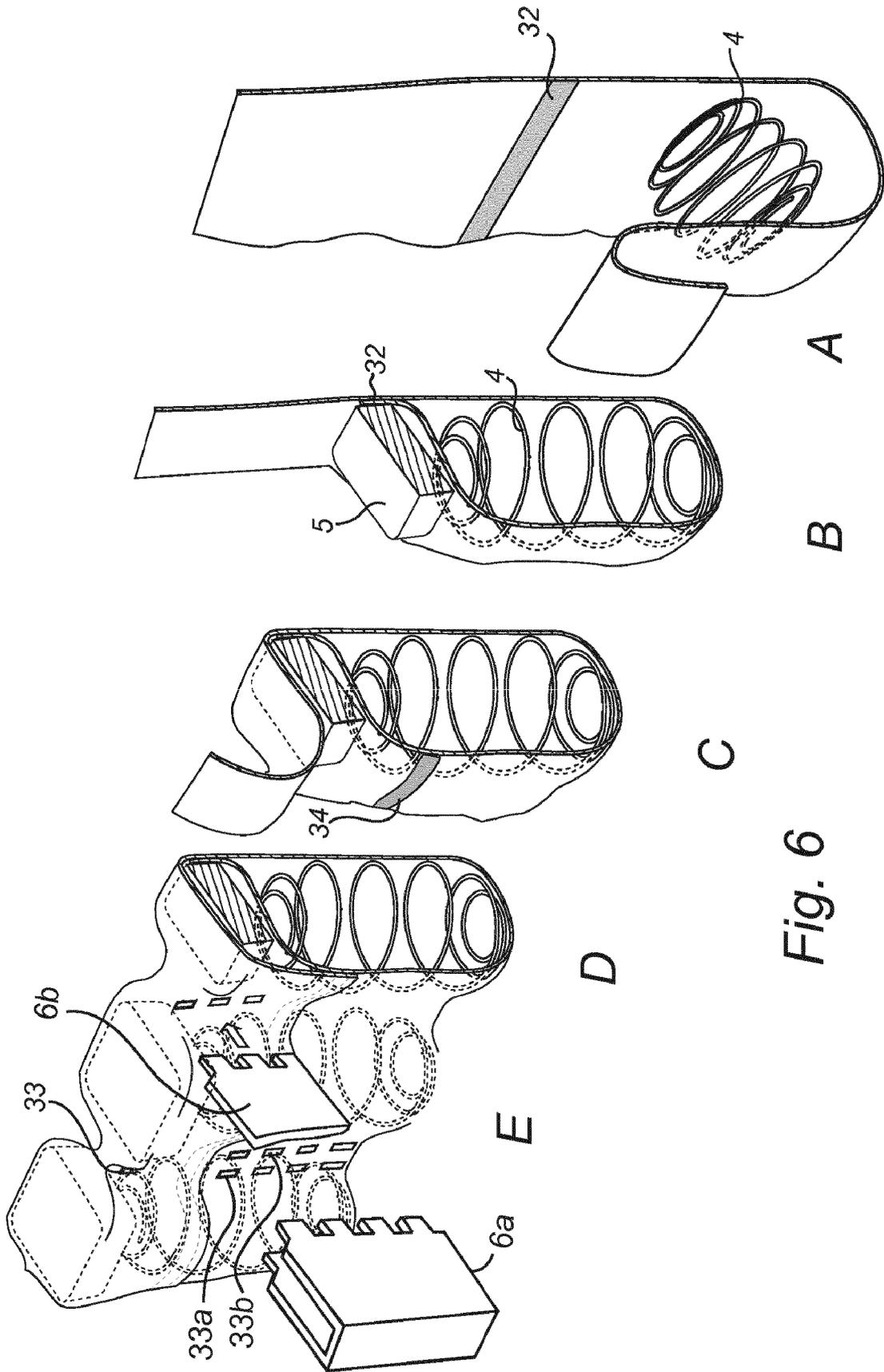
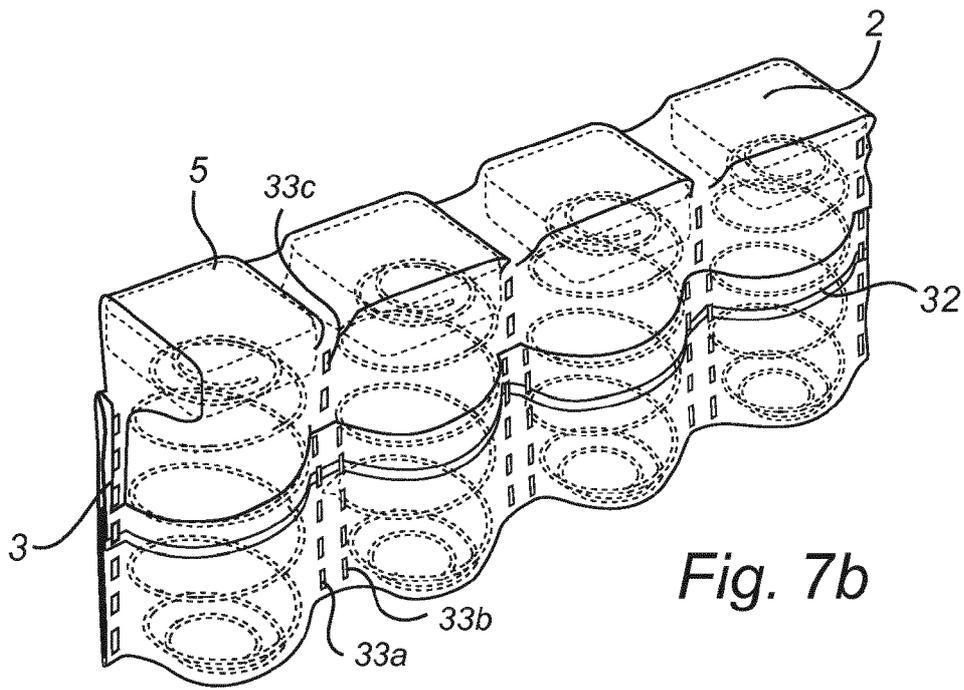
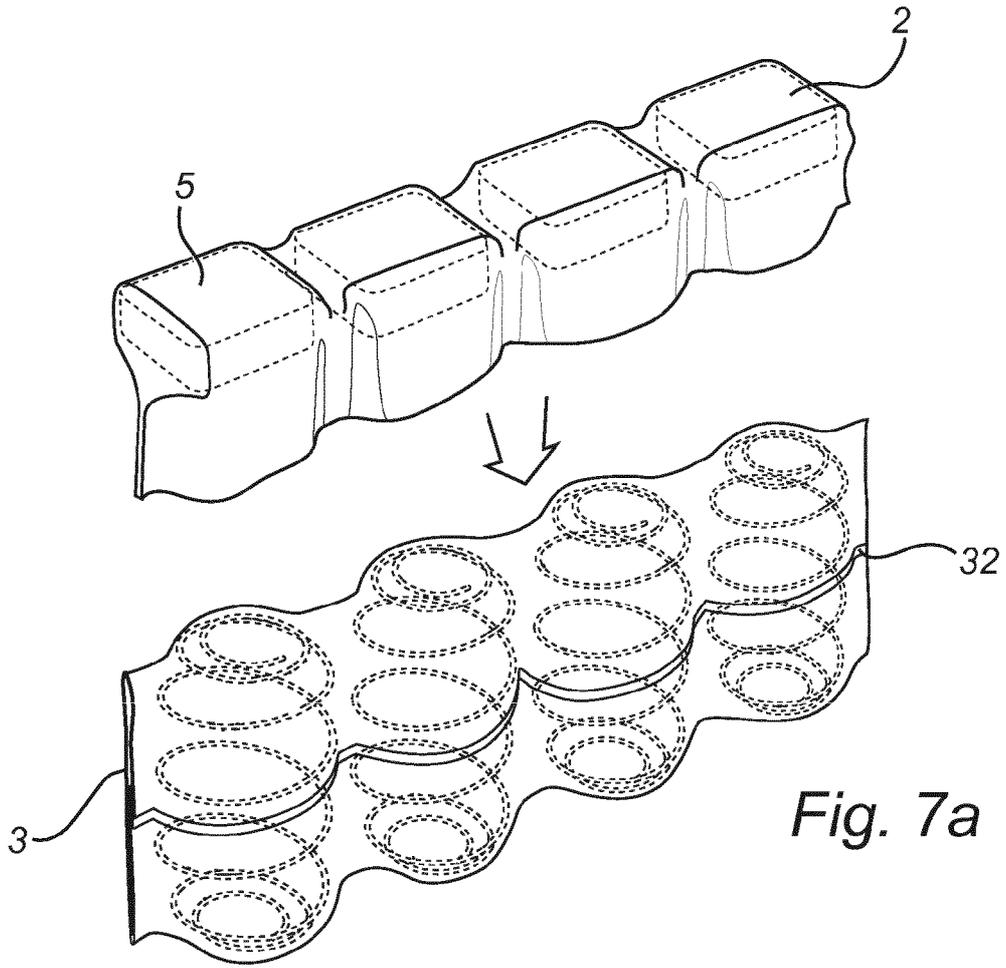
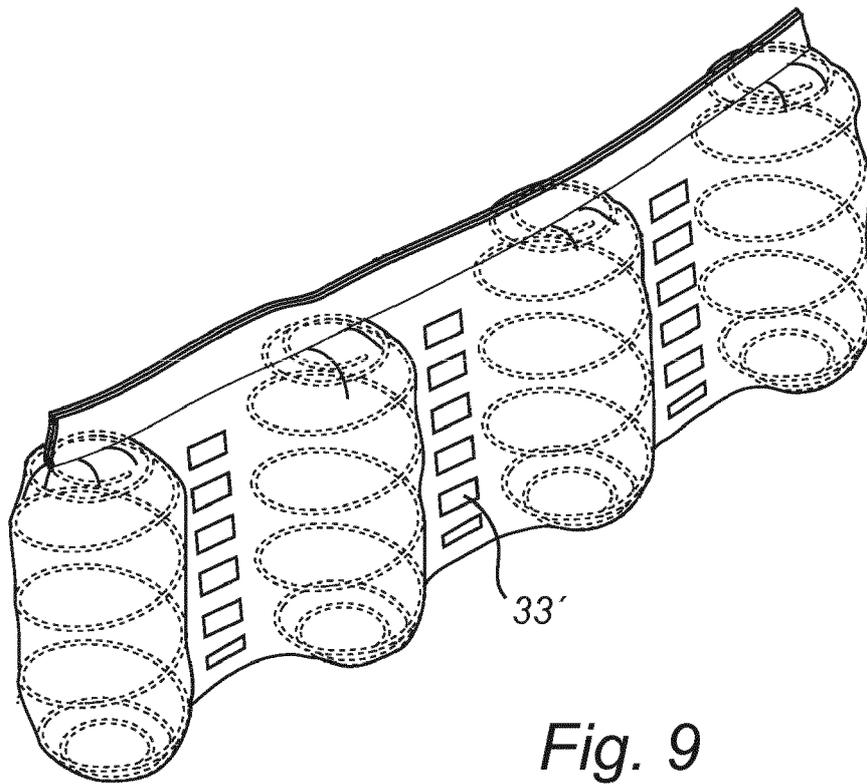
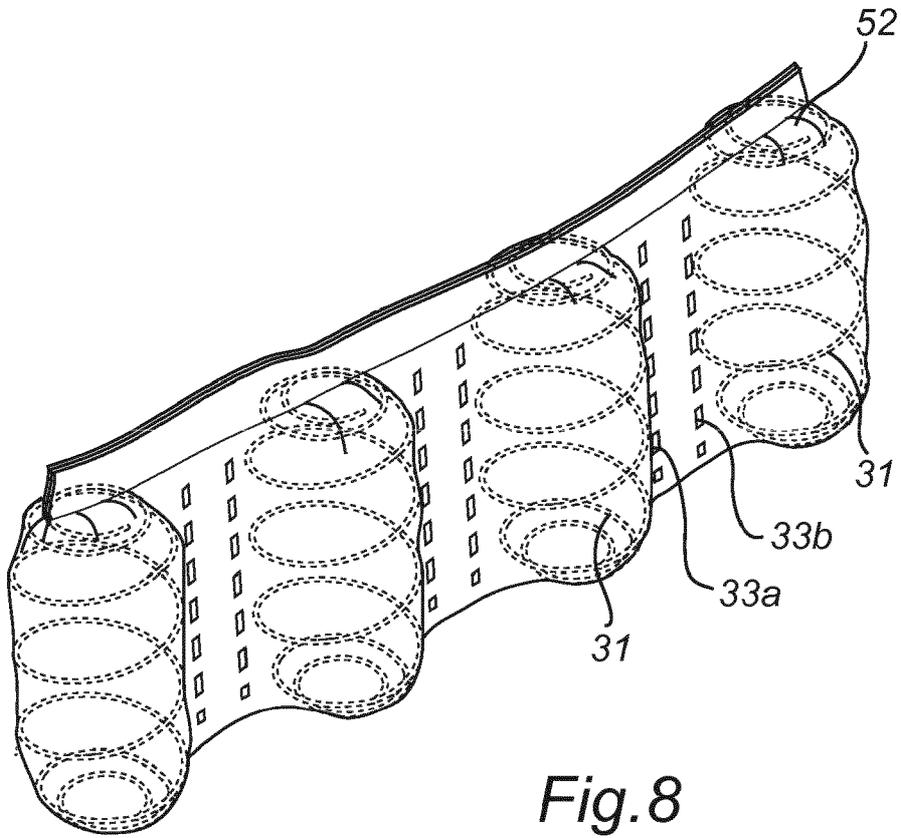
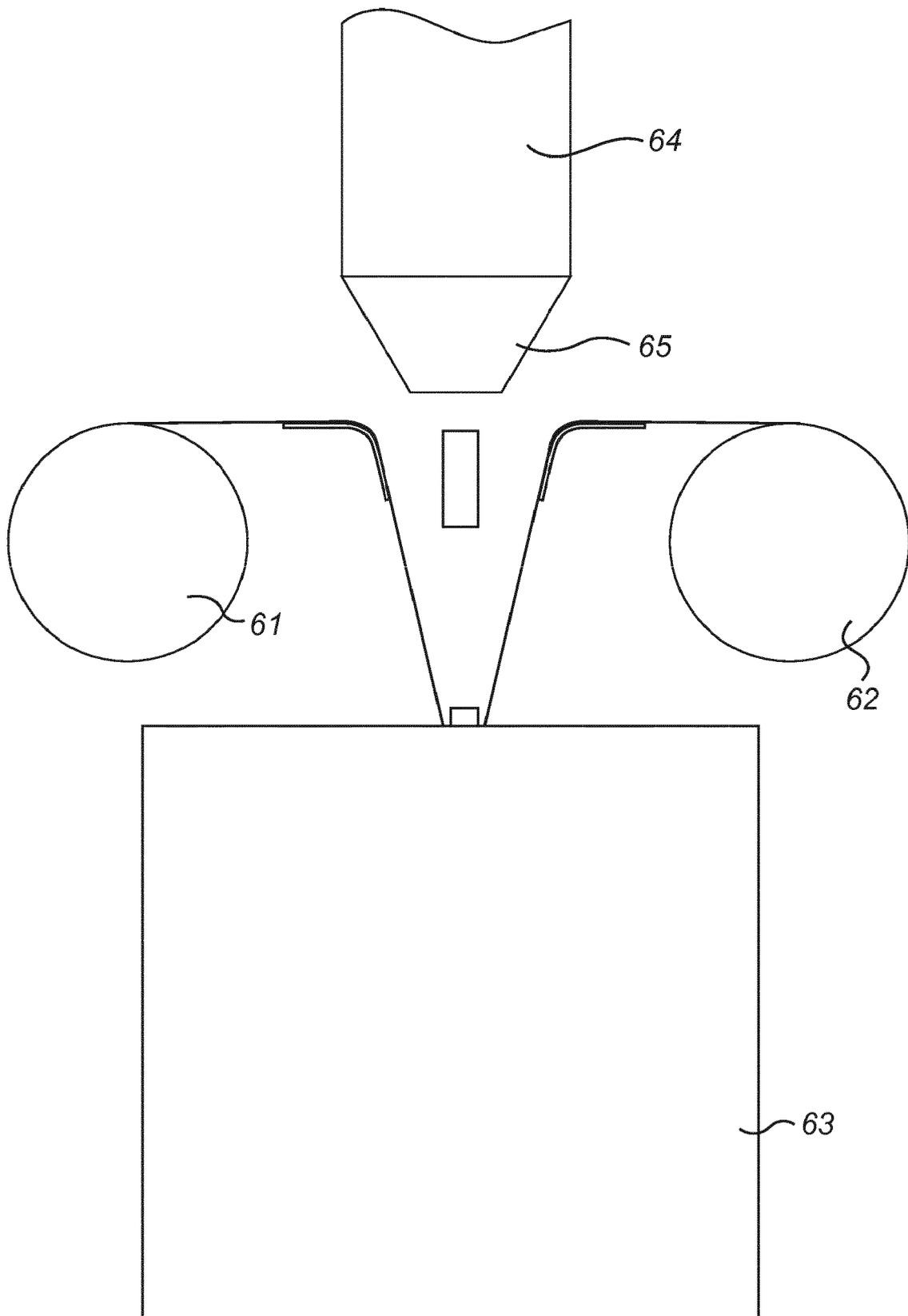


Fig. 6







*Fig. 10*

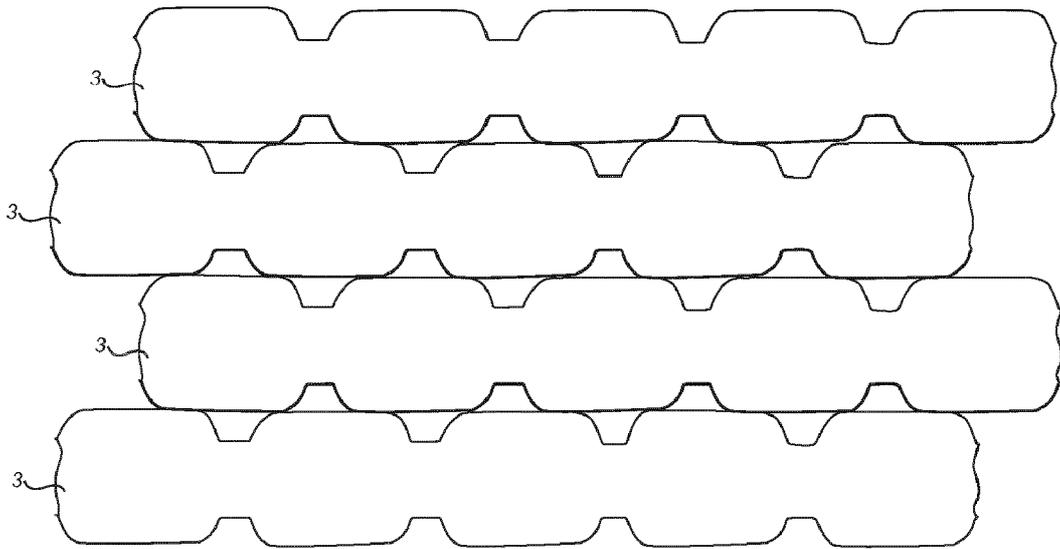


Fig. 11

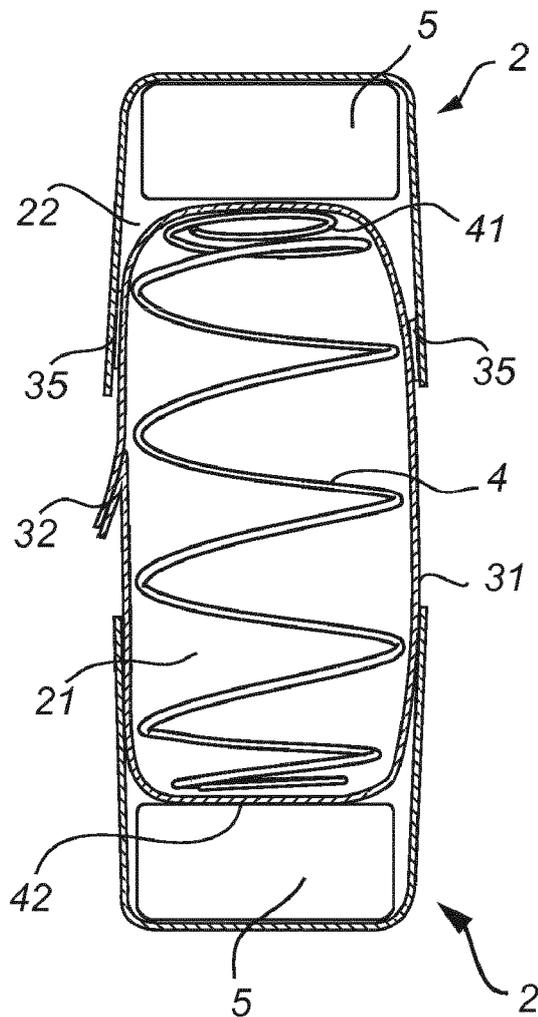


Fig. 12