

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 877**

51 Int. Cl.:

**A47C 31/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2012** **E 12198078 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019** **EP 2745745**

54 Título: **Cama con propiedades ajustables automáticamente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.05.2020**

73 Titular/es:  
**STARSPRINGS AB (100.0%)**  
**P.O. Box 44**  
**524 21 Herrljunga, SE**

72 Inventor/es:  
**STJERNA, NILS ERIC**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 758 877 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**

Cama con propiedades ajustables automáticamente

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una disposición de cama que tiene zonas de firmeza y/o altura ajustable automática e independientemente.

Antecedentes de la invención

10 En una disposición de cama, se proporciona un soporte sobre el que actúa el peso o parte del peso de un usuario, en donde la cama distribuye el peso del cuerpo del usuario sobre una parte de una superficie del dispositivo. Dependiendo de cómo se distribuya el peso del usuario en la cama, la cama se mostrará blanda o firme. El grado de firmeza de la cama mencionada depende de las propiedades de los elementos elásticos, tal como la constante de los muelles, y de cómo se han montado los componentes elásticos en la cama, tal como el grado de sujeción o de pretensado. Por tanto, la firmeza de la cama se establece habitualmente durante la fabricación del dispositivo.

Sin embargo, personas diferentes desearán y requerirán firmezas diferentes. Además, las diferentes partes del cuerpo pueden requerir una firmeza diferente.

15 Hay constancia de que se proporcionan disposiciones de camas con una firmeza variable. Al inducir una deformación en los componentes elásticos hasta diferentes grados, se puede ajustar la firmeza del dispositivo. El componente sometido a deformación tiene la capacidad de deformar el elemento elástico independientemente de la deformación del componente elástico inducida por este. Esto significa que la firmeza de la cama se puede ajustar durante la preparación, de acuerdo con los deseos del usuario. También es posible compensar la firmeza del dispositivo para  
20 posibles cambios en las propiedades elásticas de la disposición elástica a lo largo del tiempo. Más aún, se sabe que en un colchón la firmeza varía de manera independiente en varias zonas/secciones.

Tales soluciones conocidas se dan a conocer, por ejemplo, en los documentos EP 2.245.967, US 2011/0314612 A1 y WO 2009/120270. Estos documentos también dan a conocer la posibilidad de detectar la presión que se aplica en las diferentes zonas y controlar automáticamente la firmeza de las diferentes zonas con el fin de disminuir la presión  
25 general.

Sin embargo, la firmeza que se experimente en las diferentes zonas como más confortable, varía significativamente de un usuario a otro. Por tanto, para muchos usuarios una minimización general de la presión no proporcionará la configuración más confortable. Además, la distribución de presión que se aplica a un colchón varía significativamente dependiendo de la posición acostada del usuario, y un usuario, a menudo, tenderá a necesitar tanto unas distribuciones  
30 de firmeza diferentes entre las zonas, como una firmeza/blandura del colchón en general diferente en las diferentes posiciones acostadas.

Por lo tanto, todavía existe una necesidad de una disposición de cama que ajuste la firmeza automáticamente, con el fin de proporcionar una cama más cómoda y por tanto proporcionar un descanso y un sueño más relajantes y saludables y de una manera relativamente económica.

35 Breve descripción de la invención

Es, por tanto, un objeto de la presente invención superar, al menos en parte, estos problemas y proporcionar una disposición de cama mejorada.

Estos y otros objetos, que serán evidentes a partir de la siguiente descripción, se consiguen con una disposición de cama y un método para controlar tal disposición de cama de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

40 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona una disposición de cama según se define en la reivindicación 1.

La experiencia del sueño, y lo que se considera cómodo o no, varía en gran medida de una persona a otra. Además, un usuario a menudo puede encontrar más cómodo tener un colchón más blando cuando utiliza una posición acostada, tal como sobre el estómago, es decir en una posición boca abajo, o sobre el lado, que cuando descansa en otras  
45 posiciones para dormir, tal como sobre la espalda, es decir, en una posición supina. La presente invención proporciona una manera eficaz, aunque relativamente simple y económica, de variar las propiedades de un colchón dependiendo de la posición acostada elegida por el usuario, proporcionando por tanto en todo momento la mayor comodidad posible. Se ha descubierto que esto mejora en gran medida la experiencia del descanso y el sueño, lo que proporciona una mejor calidad del descanso y el sueño. Un descanso y un sueño mejorados también mejoran la salud del usuario y en  
50 general dan lugar a una mejor calidad de vida.

Preferiblemente, en cada una de las zonas está dispuesto al menos un sensor. Sin embargo, dependiendo, por ejemplo, del tipo de sensor utilizado también es posible determinar una posición acostada con sensores dispuestos

únicamente en una o varias de las zonas, o con sensores dispuestos en el exterior de las zonas, por ejemplo, en una sección extrema de la disposición de cama.

El colchón comprende preferiblemente al menos dos zonas con firmeza y/o altura ajustable independientemente. Sin embargo, incluso más preferiblemente comprende al menos tres de tales zonas y preferiblemente al menos cinco zonas. Por ejemplo, se pueden proporcionar diferentes zonas con firmeza variable para al menos la parte de la cadera y de los hombros del usuario. Tales zonas también se pueden proporcionar para la parte de los pies y la parte de la cabeza del usuario. Entre estas zonas, se pueden proporcionar unas zonas dispuestas con una firmeza/altura constante. Sin embargo, como alternativa, estas zonas también pueden tener una firmeza y/o altura variable. Por tanto, en unas realizaciones más precisas, se pueden proporcionar 7, 10 o incluso más zonas con firmeza/altura variable.

Preferiblemente, las zonas con una firmeza y/o altura ajustable de manera independiente se extienden básicamente por toda la anchura del colchón y las zonas están separadas en una dirección longitudinal del colchón. Como habitualmente se requiere la misma firmeza, con independencia de si el usuario se acuesta en el centro o hacia uno de los lados, habitualmente no hay necesidad de separar las zonas en la dirección de la anchura. Sin embargo, en caso de que la disposición de cama tenga que ser usada por más de una persona simultáneamente o si existe la necesidad de diferenciar entre diferentes posiciones laterales por otras razones, se pueden utilizar zonas con firmeza/altura variable separadas también en la dirección de la anchura.

Preferiblemente, el conjunto de posiciones acostadas predefinidas comprende al menos dos, y preferiblemente tres posiciones acostadas que se corresponden con el usuario acostado sobre la espalda (posición supina), sobre el estómago (posición boca abajo) y sobre el lado. Sin embargo, también se pueden definir más de tres posiciones acostadas. Por ejemplo, se pueden definir diferentes posiciones acostadas sobre el lado, tal como acostado con el cuerpo recto o flexionado/encogido hacia delante o hacia atrás.

El o los sensores para determinar la posición acostada pueden ser de varios tipos y estar dispuestos para determinar varios parámetros físicos que se pueden relacionar con la posición acostada. Por ejemplo, el o los sensores pueden estar dispuestos para determinar el peso del usuario que actúa sobre el colchón en diversas áreas de medición, mediante la medición de la deformación en el colchón que provoca el usuario, o equivalente.

Los sensores están dispuestos preferiblemente como una matriz de sensores que está dispuesta sobre la superficie del colchón. Los sensores están dispuestos en una funda con sensores preferiblemente plana y flexible dispuesta encima del colchón. La funda con sensores puede tener una característica de impedancia eléctrica y, en particular, una resistencia, que varía con una fuerza normal ejercida sobre esta. En particular, la funda con sensores puede incluir una lámina superior flexible y eléctricamente conductora que comprende un conductor superior con sensores, una lámina inferior flexible y eléctricamente conductora que comprende un conductor inferior con sensores y una capa intermedia flexible, tal como una capa piezorresistiva, que tiene una región activa con sensores con una característica de impedancia eléctrica que varía con una fuerza normal ejercida sobre esta, estando situada dicha capa intermedia entre dichas láminas conductoras superior e inferior. En el presente documento, las láminas superior e inferior están acopladas conductivamente a la capa intermedia. Los sensores pueden tener preferiblemente unas características de impedancia de corriente frente a voltaje no bilateral. La capa piezorresistiva se puede realizar, por ejemplo, como unas partículas eléctricamente conductoras suspendidas en una matriz polimérica. Las partículas eléctricamente conductoras se pueden proporcionar, por ejemplo, con un recubrimiento que incluye al menos un óxido metálico, tal como óxido de cobre, para formar así, con dicha capa una unión PN semiconductor. Preferiblemente, la funda está fabricada, al menos parcialmente, con un material estirable elásticamente y de preferencia con un tejido estirable. Algunos ejemplos de tales fundas con sensores que se pueden utilizar en la disposición de cama anteriormente analizada son los que dan a conocer en los documentos US 8 161 826 y WO 2009/120270, incorporándose aquí los dos documentos mencionados como referencia.

Las diferentes posiciones acostadas y/o la diferente firmeza/altura de las zonas variables pueden estar predefinidas, o se pueden definir y fijar definitivamente durante la fabricación o durante una preparación realizada, por ejemplo, en el sitio del proveedor. Sin embargo, el usuario puede definir preferiblemente al menos uno del conjunto de posiciones acostadas y de los parámetros de firmeza/altura, y también se pueden redefinir y devolver a su estado inicial con el tiempo.

Para este fin, la unidad de control puede funcionar preferiblemente en un modo de configuración de parámetros, en el cual se pueden definir y/o ajustar los valores preestablecidos de firmeza/altura de las diferentes zonas en las diferentes posiciones acostadas. Además, se prefiere que, en el modo de configuración de parámetros, se pueda definir y/o volver a definir el conjunto de posiciones acostadas predefinidas.

Por tanto, el usuario puede entrar en el modo de configuración de parámetros en el momento que así lo desee, y en el modo de configuración de parámetros, ajustar los valores de firmeza/altura de diferentes zonas y para diferentes posiciones acostadas, definir nuevas posiciones acostadas o cancelar posiciones acostadas definidas previamente. El usuario puede realizar esto, por ejemplo, acostado sobre la cama y adoptando cualquier posición acostada determinada. A continuación, puede ajustar manualmente la firmeza/altura en las diferentes zonas hasta que haya obtenido una configuración cómoda. A continuación, se pueden almacenar la posición acostada y los valores de firmeza/altura de las diferentes zonas. Esto se puede repetir para otras posiciones acostadas. Como alternativa o de

manera adicional, se puede recuperar una posición acostada almacenada previamente, ajustar los valores de firmeza/altura de las diferentes zonas y a continuación almacenarlos.

Para la comunicación con la unidad de control, se puede utilizar un aparato de control remoto que esté adaptado para comunicarse con la unidad de control, por ejemplo, a través de una interfaz inalámbrica.

5 La unidad de control puede estar dispuesta además para almacenar, cuando se defina o redefina el conjunto de posiciones acostadas, datos de los sensores recibidos de los sensores que se corresponden con las posiciones acostadas predefinidas, y para utilizar los datos almacenados con el fin de diferenciar entre las posiciones acostadas predefinidas cuando está en un modo de funcionamiento. Los presentes inventores han descubierto que los datos  
10 medidos procedentes de un conjunto de diferentes sensores se pueden utilizar para identificar de manera única un gran número de posiciones acostadas diferentes, utilizando la magnitud de los valores medidos individualmente y/o considerando la o las relaciones entre los valores medidos simultáneamente. Esto se puede utilizar para predefinir cómo se deberían identificar en general las diferentes posiciones acostadas, con independencia del usuario en particular. Sin embargo, debido a que usuarios con pesos, estaturas y formas del cuerpo considerablemente diferentes pueden utilizar la disposición de cama, se prefiere definir estos valores y/o la relación o relaciones individualmente  
15 para cada usuario.

La unidad de control puede estar dispuesta para determinar de manera continua o regularmente, en función de la entrada procedente de dichos sensores, la posición acostada en ese momento de un usuario. Por ejemplo, la unidad de control puede supervisar continuamente los datos de los sensores y evaluar si se ha producido un cambio en la posición acostada, o realizar tal evaluación regularmente, tal como cada 15 o 30 segundos, cada minuto o similar. Sin  
20 embargo, como alternativa o de manera adicional, la unidad de control se puede adaptar para determinar, en función de la entrada procedente de dichos sensores, la posición acostada en ese momento de un usuario cuando se determina que cambia una entrada de un sensor procedente de cualquiera de los sensores, en comparación con un último valor almacenado del sensor recibido de dicho sensor, una magnitud que sobrepasa un valor umbral predefinido.

El colchón puede ser de varios tipos, tales como los que comprenden elementos inflables, elementos de espuma elástica, goma elástica, elementos llenos de agua y similares. Sin embargo, preferiblemente el colchón comprende una pluralidad de muelles espirales, y preferiblemente muelles espirales dispuestos en sacos separados, de un material de recubrimiento, para definir un colchón de muelles ensacados.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método para la adaptación automática de propiedades de una disposición de cama, que comprende los pasos de:

30 proporcionar un colchón que comprende al menos una zona con firmeza ajustable de maneja independiente, comprendiendo cada zona una pluralidad de muelles espirales dispuestos en sacos para definir un colchón de muelles ensacados;

proporcionar al menos un sensor, estando adaptados el o los sensores mencionados para medir un parámetro físico que se puede relacionar con una posición acostada en la que se acomoda un usuario, en donde los  
35 sensores están dispuestos en una funda con sensores dispuesta encima del colchón, teniendo la funda con sensores una característica de impedancia eléctrica que varía con una fuerza normal ejercida sobre esta;

determinar continua o regularmente, en función de la entrada procedente del sensor o sensores mencionados, la posición acostada en ese momento de un usuario, pudiéndose determinar dicha posición acostada como una de un conjunto de al menos dos posiciones acostadas predefinidas, y

40 ajustar la firmeza de la zona o zonas mencionadas a los valores de firmeza preestablecidos que se corresponden con los de la posición acostada determinada.

Mediante estos aspectos adicionales de la invención, se pueden obtener objetos y ventajas similares a las analizadas anteriormente con relación al primer aspecto de la invención.

Breve descripción de los dibujos

45 A continuación, se describirán estos y otros aspectos de la presente invención con más detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos que muestran realizaciones de la invención preferidas actualmente.

La figura 1 muestra una vista lateral esquemática en perspectiva de una realización de una disposición de cama de acuerdo con la presente invención;

50 Las figuras 2a-2d muestran vistas superiores esquemáticas de colchones que se utilizan en la disposición de cama de la figura 1 y que tienen diferentes configuraciones de las zonas.

Las figuras 3a-3c muestran vistas superiores esquemáticas de diferentes realizaciones de disposiciones de sensores en los colchones de la disposición de cama de la figura 1:

La figura 4 muestra esquemáticamente una vista más detallada de una realización de una disposición de sensores.

Las figuras 5a-c muestran un colchón que tiene siete zonas cuando se utiliza en una posición de lado, una posición boca abajo y una posición supina, respectivamente;

La figura 6a muestra una disposición de ajuste de firmeza de acuerdo con una primera realización;

La figura 6b muestra una disposición de ajuste de altura de acuerdo con una primera realización;

5 Las figuras 7a y 7b muestran una disposición de ajuste de firmeza de acuerdo con una segunda y cuarta realización respectivamente; y

La figura 8 muestra una disposición de ajuste de firmeza de acuerdo con una tercera realización.

#### Descripción detallada

10 En la figura 1, se muestra esquemáticamente una disposición de cama de acuerdo con una primera realización de la invención. La disposición de cama tiene propiedades de ajuste y más en concreto comprende al menos una, y preferiblemente al menos dos zonas con firmeza y/o altura ajustable de manera independiente.

15 La disposición de cama 1 comprende un colchón 2 que tiene una pluralidad de zonas 21. Además, se proporciona una disposición de sensores 3 que tiene al menos un sensor 31 dispuesto en cada una de las zonas. Los sensores están adaptados para medir un parámetro físico que es proporcional al peso del usuario que actúa sobre el colchón en áreas de medición de los sensores. Además, se proporciona al menos una unidad de accionamiento 4 dispuesta para que  
20 ajuste la firmeza y/o altura de las zonas. Una unidad de control 5 está dispuesta para recibir una entrada procedente de los sensores y determinar, en función de esta entrada, la posición acostada en ese momento de un usuario. La posición acostada se determina como una de un conjunto de al menos dos posiciones acostadas predefinidas. Además, la unidad de control 5 está dispuesta para controlar la o las unidades de accionamiento con el fin de ajustar la firmeza y/o altura de las zonas a valores de firmeza/altura preestablecidos que se corresponden con la posición acostada determinada.

25 El colchón comprende al menos dos zonas con firmeza y/o altura ajustable independientemente. Sin embargo, preferiblemente comprende al menos tres de tales zonas y preferiblemente al menos cinco zonas. Por ejemplo, se pueden proporcionar diferentes zonas con firmeza/altura variable para al menos la nalga y el hombro del usuario. Tales zonas también se pueden proporcionar para los pies y la cabeza del usuario. Entre estas zonas, se pueden proporcionar zonas provistas de una firmeza/altura constante. Sin embargo, como alternativa, estas zonas también pueden tener una firmeza y/o altura variable. Por tanto, en realizaciones más precisas se pueden proporcionar 7, 10 o incluso más zonas con firmeza/altura variable.

30 En la figura 2a, se ilustra una realización ejemplar que tiene cinco zonas con firmeza y/o altura variable. En este caso, las zonas pueden corresponder a la cabeza/cuello, hombros, pelvis, piernas y pies (de un lado a otro).

En la figura 2b, se ilustra una realización ejemplar que tiene siete zonas con firmeza y/o altura variable. En este caso, las zonas pueden corresponder a la cabeza/cuello, hombro/parte superior de la espalda, lumbares, nalga/pelvis, muslo/rodilla, pantorrilla/parte inferior de la pierna y pie/tobillo (de un lado a otro).

35 En la figura 2c, se proporcionan las mismas zonas que en la figura 2b, aunque aquí, solamente la zona del hombro/parte superior de la espalda y la zona de la nalga/pelvis tienen firmeza y/o altura ajustable, mientras que las demás zonas se proporcionan con una firmeza/altura fija. En este caso, las zonas del muslo/rodilla, pantorrilla/parte inferior de la pierna y pie/tobillo se pueden disponer como tres zonas separadas, como dos zonas separadas o como una única zona.

40 Sin embargo, las configuraciones de zonas analizadas antes se proporcionan solamente a modo de ejemplo y también son posibles otras configuraciones de zonas que impliquen más o menos zonas.

45 Preferiblemente, las zonas con firmeza y/o altura ajustable independientemente se extienden básicamente por toda la anchura del colchón y están separadas en una dirección longitudinal del colchón. Tales realizaciones se ilustran en las figuras 2a, 2b, y 2c. Sin embargo, en caso de que la disposición de cama tenga que ser utilizada para acomodar más de una persona simultáneamente, o si existe la necesidad de distinguir entre diferentes posiciones laterales por otras razones, pueden utilizarse zonas con firmeza/altura variable separadas también en la dirección de la anchura. Un ejemplo de tal configuración de zonas se ilustra en la figura 2d. En esta figura, se proporcionan siete zonas en la dirección longitudinal, como en la figura 2b, pero además cada zona longitudinal también está separada en tres zonas en la dirección de la anchura. Por tanto, en total, esta realización comprende 21 zonas con firmeza y/o altura controlable independientemente. De nuevo, la configuración de zonas analizada antes se proporciona solamente a modo de ejemplo y es igualmente factible una separación en dos zonas en la dirección de la anchura, como también  
50 más de tres, tal como cuatro, cinco o incluso más.

Preferiblemente, los sensores están dispuestos encima del colchón. Dependiendo del tipo de sensores que se utilice y de la precisión que se requiera en la resolución, son factibles varias disposiciones de configuraciones. En las figuras 3a-3c, se ilustran esquemáticamente algunas configuraciones alternativas.

En la figura 3a, se ilustra una disposición de sensores que proporciona un área con sensores 31 en cada zona. De ese modo, se puede determinar la presión que se aplica en cada zona. En la figura 3b, se ilustra una disposición de sensores que proporciona tres áreas con sensores 31' en cada zona, estando separadas las áreas con sensores en una dirección de la anchura del colchón. Por tanto, se puede determinar la presión que se aplica en cada zona, pero, además, es posible determinar cómo se distribuye la presión en cada zona entre el centro y los lados. En la figura 3c, la disposición de sensores comprende una matriz de áreas con sensores 31" dentro de cada zona, estando separados los sensores de cada zona tanto en la dirección de la longitud como de la anchura del colchón. En la realización ejemplar de la figura 3c, se proporcionan 5 áreas con sensores en la dirección de la longitud y tres áreas con sensores en la dirección de la anchura en cada zona, lo que proporciona un total de 15 áreas con sensores dentro de cada zona. Sin embargo, se pueden utilizar más o menos áreas con sensores y las áreas con sensores además pueden estar dispuestas en patrones diferentes. El número de áreas con sensores tampoco necesita ser el mismo en todas las diferentes zonas.

Los sensores están adaptados para medir un parámetro físico, que se puede relacionar con la posición acostada en la que se acomoda el usuario, tal como un parámetro físico que es proporcional al peso del usuario que actúa sobre el colchón, o relacionar con la humedad relativa del aire, la temperatura o similar. La información medida referida al parámetro físico se transfiere a la unidad de control. El parámetro físico puede ser, por ejemplo, la presión, el peso, la deformación, etc. Por tanto, mediante el sensor, se puede medir el peso al que está sometida la disposición de cama u otras variaciones que se producen debido a un cambio en la posición acostada. La información medida se utiliza como base para ajustar la firmeza y/o altura de las zonas, tal como se analizará con mayor detalle a continuación.

Los sensores están dispuestos encima del colchón.

En una realización ejemplar, los sensores se realizan como una matriz de sensores que está dispuesta sobre la superficie del colchón. Los sensores están dispuestos en una funda con sensores preferiblemente plana y flexible dispuesta encima del colchón. La funda con sensores tiene una característica de impedancia eléctrica que varía con una fuerza normal ejercida sobre esta. Tal disposición de sensores se muestra esquemáticamente en la figura 4. Aquí, la funda con sensores incluye una lámina superior flexible y eléctricamente conductora 61 que comprende uno o varios conductores superiores con sensores 62, una lámina inferior flexible y eléctricamente conductora 63 que comprende uno o varios conductores inferiores con sensores 64 y una capa intermedia flexible 65, tal como una capa piezorresistiva, que tiene una región activa con sensores con una característica de impedancia eléctrica que varía con una fuerza normal ejercida sobre esta. La capa intermedia 65 está situada entre la lámina superior conductora 61 y la lámina inferior conductora 63. Aquí, las láminas superior e inferior 61, 63 están acopladas conductivamente a la capa intermedia. Los sensores pueden tener preferiblemente características de impedancia de corriente frente a voltaje no bilateral. La capa piezorresistiva se puede realizar, por ejemplo, como partículas eléctricamente conductoras suspendidas en una matriz polimérica. Las partículas eléctricamente conductoras se pueden proporcionar, por ejemplo, con un recubrimiento que incluye al menos un óxido metálico, tal como óxido de cobre, para formar, por tanto, con dicha capa, una unión PN semiconductor. Preferiblemente, la funda está fabricada, al menos parcialmente, con un material estirable elásticamente y de preferencia con un tejido estirable. Ejemplos de tales fundas con sensores que se pueden utilizar en la disposición de cama anteriormente analizada son los que se exponen en los documentos US 8 161826 y WO 2009/120270, incorporándose aquí los dos documentos mencionados como referencia.

En función de la información recibida de los sensores, la unidad de control 5 está dispuesta para determinar en cuál, de entre un conjunto de posiciones acostadas predeterminadas, se encuentra en ese momento el usuario. El conjunto de posiciones acostadas predefinidas comprende preferiblemente al menos dos, y preferiblemente tres posiciones acostadas que se corresponden con el usuario acostado sobre la espalda (posición supina), sobre el estómago (posición boca abajo) y sobre el lado. Sin embargo, también se pueden definir más de tres posiciones acostadas. Por ejemplo, se pueden definir diferentes posiciones acostadas sobre el lado (p. ej., posición reclinada lateral) tal como acostado con el cuerpo estirado o flexionado/encogido hacia delante o hacia atrás. Además, puede ser posible y necesario distinguir entre una posición sobre el lado izquierdo (tal como una posición reclinada lateral izquierda) y una posición sobre el lado derecho (p. ej., una posición reclinada lateral derecha). Además, es posible distinguir entre diferentes posiciones de brazos en las posiciones boca abajo, supina y sobre el lado. Por ejemplo, se puede distinguir si los brazos están dispuestos a lo largo del cuerpo, hacia fuera del cuerpo, hacia arriba del cuerpo y/o dispuestos debajo de la cabeza.

Algunos estudios indican que las posiciones acostadas más utilizadas habitualmente durante el sueño son:

- la posición fetal, es decir, una posición sobre el lado flexionada/encogida de manera pronunciada (41 %);
- la posición de "tronco", es decir, una posición estirada sobre el lado, con los brazos a lo largo del cuerpo (15 %);
- la posición del "nostálgico" o "misionero" es decir, una posición sobre el lado ligeramente flexionada/encogida, con los brazos dirigidos lateralmente hacia delante en la misma dirección y alejados del cuerpo (13 %);
- la posición del "soldado", es decir, una posición supina, con los brazos a lo largo del cuerpo (8 %);
- la posición de "caída libre", es decir, una posición boca abajo, con los brazos dirigidos hacia arriba a lo largo de los lados de la cabeza (7 %); y

- la posición de “estrella de mar”, es decir, una posición supina, con los brazos dirigidos hacia arriba a lo largo de los lados de la cabeza (5 %).

Preferiblemente, la unidad de control puede identificar estas y posiblemente otras posiciones acostadas.

5 Las diferentes posiciones acostadas y/o la diferente firmeza/altura de las zonas variables pueden estar predefinidas o se pueden definir y fijar definitivamente durante la fabricación o durante una preparación realizada, por ejemplo, en el sitio del proveedor. Sin embargo, el usuario puede definir preferiblemente al menos una del conjunto de posiciones acostadas y de los parámetros de firmeza/altura, y también se pueden redefinir y devolver a su estado inicial con el tiempo.

10 Para este fin, la unidad de control puede funcionar preferiblemente en un modo de configuración de parámetros, en el cual se pueden definir y/o ajustar los valores preestablecidos de firmeza/altura de las diferentes zonas en las diferentes posiciones acostadas. Además, se prefiere que, en el modo de configuración de parámetros, se pueda definir y/o volver a definir el conjunto de posiciones acostadas predefinidas.

15 Por tanto, el usuario puede entrar en el modo de configuración de parámetros en el momento que así lo desee, y en el modo de configuración de parámetros, ajustar los valores de firmeza/altura de diferentes zonas y para diferentes posiciones acostadas, definir nuevas posiciones acostadas y/o cancelar posiciones acostadas definidas previamente. El usuario puede realizar esto, por ejemplo, acostado sobre la cama y adoptando cualquier posición acostada determinada. A continuación, puede ajustar manualmente la firmeza y/o altura en las diferentes zonas hasta que haya obtenido una configuración cómoda. A continuación, se pueden almacenar la posición acostada y los valores de firmeza/altura de las diferentes zonas. Esto se puede repetir para otras posiciones acostadas. Como alternativa o de  
20 manera adicional, se puede recuperar una posición acostada almacenada previamente, ajustar los valores de firmeza/altura de las diferentes zonas y a continuación almacenarlos.

Para la comunicación con la unidad de control, se puede utilizar un aparato de control remoto 7 que esté adaptado para comunicarse con la unidad de control, por ejemplo, a través de una interfaz inalámbrica.

25 La unidad de control puede estar dispuesta además para almacenar, cuando se defina o redefina el conjunto de posiciones acostadas, los datos de los sensores recibidos de los sensores que se corresponden con las posiciones acostadas predefinidas, y para utilizar los datos almacenados con el fin de distinguir entre las posiciones acostadas predefinidas cuando está en un modo de funcionamiento. Esto se puede conseguir mediante datos predefinidos de cómo se deberían identificar en general las diferentes posiciones acostadas, con independencia del usuario en particular. Sin embargo, debido a que usuarios con pesos, estaturas y formas del cuerpo considerablemente diferentes  
30 pueden utilizar la disposición de cama, se prefiere definir estos valores y/o la relación o relaciones individualmente para cada usuario.

Permitir al usuario que él mismo defina las diferentes posiciones acostadas que debe reconocer la unidad de control y establecer la firmeza/altura deseadas de las zonas para cada una de las posiciones acostadas mencionadas, es una  
35 manera relativamente simple y directa de configurar el funcionamiento de la unidad de control. El usuario habitualmente será consciente de qué posiciones acostadas utiliza más frecuentemente. A continuación, en primer lugar, el usuario adoptará, a modo de ejemplo, una primera de estas posiciones acostadas y establecerá los niveles de firmeza/altura deseados de cada zona mediante, por ejemplo, un aparato de control remoto. Cuando el usuario esté satisfecho con el resultado, almacenará la configuración mediante la activación de un control adecuado en el aparato de control remoto. Por tanto, la unidad de control almacenará esto como una primera posición acostada, junto  
40 con los niveles de firmeza/altura de cada una de las zonas para dicha posición acostada y junto con los datos de los sensores obtenidos cuando el usuario adoptó esta posición acostada. A continuación, esto se repite para una o más posiciones acostadas. Cuando se ha almacenado el número deseado de posiciones acostadas, el usuario abandona el modo de configuración de parámetros y entra en un modo de funcionamiento. Aquí, la unidad de control supervisa la entrada procedente de los sensores y determina, en función de los datos almacenados relacionados con las  
45 posiciones acostadas almacenadas, la posición acostada que más se parece a la adoptada en ese momento y regula la firmeza y/o altura de las zonas hasta los niveles de firmeza/altura almacenados para dicha posición acostada.

Los datos de los sensores de una posición acostada pueden variar ligeramente cuando se obtienen, cuando los niveles de firmeza/altura del colchón se han ajustado para adaptarse a esta posición acostada y cuando los niveles de firmeza/altura se ajustan de nuevo a otra posición acostada adoptada previamente. Sin embargo, de todos modos, la  
50 unidad de control normalmente será capaz de distinguir entre dichas posiciones acostadas. No obstante, en caso de que se haya almacenado un gran número de posiciones acostadas y/o si se han almacenado posiciones acostadas relativamente similares, la unidad de control puede almacenar además datos de los sensores de una posición acostada tanto cuando el colchón se coloca en esta posición acostada como cuando se coloca en otras posiciones acostadas. Por ejemplo, es posible almacenar datos de los sensores de cada posición acostada predefinida para cada  
55 configuración de valores de firmeza/altura que se corresponden con estas posiciones acostadas predefinidas. Por tanto, si se han definido tres posiciones acostadas a, b y c y las configuraciones de firmeza/altura correspondientes son A, B y C respectivamente, se pueden almacenar datos de los sensores para distinguir entre diferentes posiciones acostadas para posiciones acostadas a, b y c utilizando la configuración A de firmeza/altura; para a, b y c utilizando la configuración B de firmeza/altura; y para a, b y c utilizando la configuración C de firmeza/altura. Por lo tanto, la

distinción entre diferentes posiciones acostadas se hace más precisa. Como alternativa o de manera adicional, se puede utilizar un menor número de sensores y estos ser menos sensibles.

5 La unidad de control puede estar dispuesta para determinar continua o regularmente, en función de la entrada procedente de dichos sensores, la posición acostada en ese momento de un usuario. Por ejemplo, la unidad de control puede supervisar continuamente los datos de los sensores y evaluar si ha tenido lugar un cambio en la posición acostada, o realizar tal evaluación regularmente, tal como cada 15 o 30 segundos, cada minuto o similar. Sin embargo, como alternativa o de manera adicional, la unidad de control se puede adaptar para determinar, en función de la entrada procedente de dichos sensores, la posición acostada en ese momento de un usuario cuando se determina que ha cambiado una entrada de un sensor, procedente de cualquiera de los sensores, en comparación con un último valor almacenado del sensor recibido de dicho sensor, una magnitud que sobrepasa un valor umbral predefinido.

10 La unidad de control puede estar dispuesta además para registrar y almacenar datos procedentes de los sensores. De ese modo, se pueden almacenar los datos sin procesar procedentes de los sensores y/o se pueden registrar los datos agregados que proporciona el controlador en función de estos datos de los sensores. Por ejemplo, se puede registrar cualquier cambio determinado de posición acostada. A continuación, se pueden utilizar los datos almacenados para evaluar el sueño de un usuario, por ejemplo, por un médico, un entrenador del sueño o similar. A partir del análisis de tales datos del sueño, es posible determinar varios problemas del sueño y es posible proporcionar remedios que mejoren tanto la cantidad como la calidad del sueño.

15 Cuando la unidad de control ha determinado que el usuario ha adoptado una nueva posición acostada, está dispuesta para esperar un tiempo determinado, tal como unos pocos segundos, antes de adaptar la firmeza/altura a la nueva posición acostada. La unidad de control utiliza un tiempo de espera en el intervalo de 1 a 60 segundos antes de reaccionar. Por tanto, se evitan variaciones de firmeza/altura innecesarias, por ejemplo, cuando un usuario durante un corto período de tiempo adopta una nueva posición acostada pero que posteriormente vuelve de nuevo a la posición acostada anterior, cuando un usuario adopta una posición acostada intermedia durante un corto período de tiempo antes de adoptar una nueva posición acostada y similar. Por tanto, se evita una alteración demasiado frecuente de la firmeza/altura, mientras que las transiciones se hacen más suaves y menos perceptibles.

20 Con referencia a las figuras 5a-c, se muestra un colchón con siete zonas cuando se utiliza en una posición de lado, una posición boca abajo y una posición supina, respectivamente. A continuación, solo se hace referencia a la firmeza. Sin embargo, el experto debería apreciar que se pueden obtener efectos correspondientes para variaciones de altura, tal como se analizará con más detalle a continuación. Por tanto, un aumento de firmeza se corresponde con un aumento de la altura y, al contrario. En una posición sobre el lado, tal como se muestra en la figura 5a, los hombros ejercen la máxima presión sobre el colchón y la pelvis también ejerce una presión relativamente alta. Una configuración de firmeza preferida habitualmente de las zonas es tener una zona de cabeza/cuello relativamente firme, una zona de hombro/parte superior de la espalda relativamente blanda, una zona lumbar relativamente blanda, una zona de la nalga/pelvis relativamente blanda, una zona del muslo/rodilla relativamente firme, una zona de la pantorrilla/parte inferior de la pierna relativamente firme y una zona del pie/tobillo relativamente blanda. En una posición boca abajo, tal como se muestra en la figura 5b, la cabeza ejerce la máxima presión sobre el colchón, aunque en general se proporciona una distribución de presión relativamente uniforme. Una configuración de firmeza preferida habitualmente de las zonas es tener una zona de cabeza/cuello relativamente blanda, una zona de hombro/parte superior de la espalda relativamente firme, una zona lumbar relativamente firme, una zona de la nalga/pelvis relativamente firme, una zona del muslo/rodilla relativamente firme, una zona de la pantorrilla/parte inferior de la pierna relativamente blanda y una zona del pie/tobillo relativamente blanda. En una posición supina, tal como se muestra en la figura 5c, la cabeza y las nalgas ejercen la máxima presión sobre el colchón, aunque los hombros también ejercen una gran presión. Una configuración de firmeza preferida habitualmente de las zonas es tener una zona de cabeza/cuello relativamente blanda, una zona de hombro/parte superior de la espalda relativamente blanda, una zona lumbar relativamente firme, una zona de la nalga/pelvis relativamente blanda, una zona del muslo/rodilla relativamente firme, una zona de la pantorrilla/parte inferior de la pierna relativamente blanda y una zona del pie/tobillo relativamente blanda.

25 En las figuras 5a-c, las siete zonas se denominan A-G, comenzando la zona A desde la cabeza/cuello. En un colchón que tiene 10 niveles diferentes de firmeza para cada zona, siendo 1 la más blanda, y siendo 10 la más firme, se pueden utilizar los siguientes valores de firmeza, por ejemplo, para la posición sobre el lado (figura 5a), la posición boca abajo (figura 5b) y la posición supina (figura 5c), respectivamente.

	A	B	C	D	E	F	G
Sobre el lado	6	1	4	2	6	7	2
Boca abajo	2	6	7	6	7	4	2
Supina	2	3	6	2	6	4	2

30 Sin embargo, tal como se ha analizado anteriormente, las configuraciones preferidas varían de una persona a otra y las configuraciones de firmeza analizadas anteriormente se proporcionan únicamente a modo de ejemplo. El colchón comprende una pluralidad de muelles espirales y en particular muelles espirales dispuestos en sacos separados de un material de recubrimiento para definir un colchón de muelles ensacados.

En una realización de un colchón ensacado del presente colchón, cada zona está dispuesta preferiblemente como un colchón ensacado separado, ensambladas entre sí. Sin embargo, también es factible un colchón ensacado continuo que se extiende sobre varias o todas las zonas. Preferiblemente, cada colchón ensacado comprende una pluralidad de muelles interconectados uno al lado de otro mediante una sujeción superficial, tal como adhesivo, soldadura, velcro o similar. Cada muelle comprende una pluralidad de envolturas/sacos continuos, formados con un material continuo y separados unos de otros mediante costuras transversales, tal como costuras soldadas. Cada envoltura/saco contiene al menos uno y preferiblemente solamente un muelle espiral helicoidal. Los muelles pueden tener una vuelta espiral con un diámetro de aproximadamente 2 a 10 cm y preferiblemente 6 cm.

Sin embargo, tal como se ha analizado anteriormente, en la disposición de cama anteriormente analizada también se pueden utilizar otros tipos de colchones.

La variación de firmeza y/o altura en tales colchones se puede conseguir de varias maneras, tal como se conoce previamente *per se*. Algunos ejemplos de tales disposiciones se analizarán brevemente a continuación.

Con referencia a la figura 6a, se pueden realizar zonas con firmeza variable disponiendo unos muelles espirales 161, por ejemplo, dispuestos en sacos, sobre placas de soporte 162 que tienen una altura variable. La altura de las placas de soporte se puede controlar mediante elementos giratorios 163 dispuestos debajo de las placas de soporte y que tienen un eje de giro no coincidente con su centro. Por tanto, mediante el giro de los elementos giratorios, las placas adoptan varias posiciones en altura. La superficie superior del colchón se puede fijar a una base 164 de la disposición de cama, mientras que la diferencia de altura de las placas de soporte proporciona varios grados de pretensado en los elementos del colchón. Tales medios de ajuste de firmeza se analizan, por ejemplo, en los documentos US 3 340 548 y US 2011/0258772, incorporándose aquí los dos documentos mencionados como referencia.

Tal como se ilustra en la figura 6b, se puede utilizar una disposición similar para la variación de la altura de las zonas. En esta realización, no existe una fijación entre la base 164 y la superficie superior del colchón. Por tanto, la diferencia de altura de las placas de soporte proporciona diferencias de altura correspondientes en la superficie del colchón. A menudo se prefiere la variación de la firmeza, ya que la superficie del colchón solamente así mantendrá una superficie superior plana y sin irregularidades, lo que en la mayoría de los casos se considera más atractivo. Sin embargo, el efecto de soporte en el usuario es más o menos el mismo, con independencia de si varía la firmeza o la altura de la zona o zonas. Asimismo, a menudo las variaciones de altura son más sencillas y menos costosas de implementar.

Además, también es posible variar tanto la firmeza como la altura simultáneamente, por ejemplo, restringiendo parcialmente el desplazamiento de la superficie superior del colchón.

Con referencia a la figura 7a, se pueden realizar de nuevo zonas con firmeza variable disponiendo muelles espirales 171, por ejemplo, dispuestos en sacos, sobre placas de soporte 172 que tienen una altura variable. La altura de las placas de soporte se puede controlar mediante componentes de desplazamiento en forma de motores lineales, gatos y otros tipos de mecanismos de elevación. De nuevo, la superficie superior del colchón se puede fijar a una base 174 de la disposición de cama, mientras que la diferencia de altura de las placas de soporte proporciona varios grados de pretensado en los elementos del colchón. Tales medios de ajuste de firmeza se analizan, por ejemplo, en los documentos AU 55 13 00, US 4 222 137, US 2006/0253994, WO 99/65366 y EP 2 245 967, incorporándose todos los documentos mencionados como referencia en el presente documento. De manera similar al análisis anterior con relación a las figuras 6a y 6b, la disposición en la figura 7a también se puede utilizar sin fijación a la base para proporcionar una variación de altura en lugar de una variación de firmeza.

Con referencia a la figura 8, las zonas con firmeza/altura variable se pueden realizar con elementos inflables 181, en los que la presión se puede variar independientemente mediante unos medios de presurización 182. Tales medios de ajuste de firmeza se analizan, por ejemplo, en el documento WO 2009/120270, incorporándose aquí el documento mencionado como referencia.

Con referencia a la figura 7b, se pueden realizar zonas con firmeza variable mediante una combinación de elementos inflables 192 y otros elementos elásticos, tales como muelles espirales dispuestos, por ejemplo, en sacos. La presión en los elementos inflables se puede variar de manera independiente mediante unos medios de presurización 193. Tales medios de ajuste de firmeza se analizan, por ejemplo, en el documento US 5 113 539, incorporándose aquí el documento mencionado como referencia.

También son factibles otros medios de ajuste de firmeza y/o altura, por ejemplo, disponiendo filamentos o cintas a través del colchón, por lo que es variable la posición de la altura y/o la tensión, tal como se analiza, por ejemplo, en el documento US 4 667 357, incorporándose aquí el documento mencionado como referencia.

Preferiblemente, los medios de ajuste de firmeza/altura pueden accionarse mediante una unidad de accionamiento, tal como un motor de accionamiento, que controla de manera eléctrica y/o neumática la firmeza/altura de las diferentes zonas del colchón.

Para una modificación automática de la firmeza/altura de una o varias zonas, la unidad de control puede variar la firmeza/altura hasta que se obtenga un valor preestablecido de los sensores, que se corresponda con la firmeza deseada. Sin embargo, preferiblemente la firmeza se controla adoptando una posición que se ha almacenado durante

la configuración o en el modo de configuración de parámetros. Por tanto, se puede desplazar una parte desplazable hasta que se adopta una posición o altura deseadas o similar. Como alternativa, se puede controlar una unidad de accionamiento para proporcionar un determinado número de revoluciones o giros o similares. También es posible utilizar contadores de pulsos o similares.

- 5 El experto en la técnica reconoce que la presente invención de ninguna manera está limitada a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Por el contrario, se pueden realizar muchas modificaciones y variaciones dentro del ámbito de aplicación de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, los sensores se pueden realizar de varias maneras y la unidad de control se puede configurar de varias maneras.

**REIVINDICACIONES**

1. Disposición de cama (1) con propiedades de ajuste, que comprende:
  - un colchón (2) que comprende al menos una zona (21) con firmeza y/o altura ajustable de manera independiente;
  - 5 una unidad de accionamiento (4) dispuesta para ajustar la firmeza de dicha al menos una zona;
    - al menos un sensor (31; 31'; 31"), estando adaptados el o los sensores mencionados para medir un parámetro físico que se puede relacionar con una posición acostada en la que se acomoda un usuario; y
    - una unidad de control (5) dispuesta para determinar, en función de la entrada procedente del sensor o los sensores mencionados (31; 31'; 31"), la posición acostada en ese momento de un usuario, pudiéndose
 10 determinar dicha posición acostada como una de un conjunto de al menos dos posiciones acostadas predefinidas, y para controlar la unidad de accionamiento (4) con el fin de ajustar la firmeza de la zona o zonas mencionadas al valor o valores de firmeza preestablecidos que se corresponden con los de la posición acostada determinada,
      - 15 caracterizada por que cada zona comprende una pluralidad de muelles espirales dispuestos en sacos para definir un colchón de muelles ensacados, y por que la unidad de control está dispuesta para determinar continua o regularmente, en función de la entrada procedente de dichos sensores, la posición acostada en ese momento de un usuario, en donde los sensores (31; 31'; 31") están dispuestos en una funda con sensores dispuesta encima del colchón, teniendo la funda con sensores una característica de impedancia eléctrica que varía con una fuerza normal ejercida sobre esta.
- 20 2. Disposición de cama de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el colchón comprende al menos dos zonas (21) con firmeza ajustable independientemente, y preferiblemente al menos tres zonas, y más preferiblemente al menos cinco zonas.
3. Disposición de cama de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que la o las zonas (21) con firmeza ajustable independientemente se extienden básicamente por toda la anchura del colchón (2), y las zonas están separadas en
 25 una dirección longitudinal del colchón.
4. Disposición de cama de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el conjunto de posiciones acostadas predefinidas comprende al menos dos, y preferiblemente tres posiciones acostadas que se corresponden con el usuario acostado sobre la espalda, sobre el estómago y sobre el lado.
5. Disposición de cama de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los sensores (31; 31';
 30 31") están dispuestos en una funda con sensores plana y flexible.
6. Disposición de cama de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la funda con sensores incluye una lámina superior flexible y eléctricamente conductora (61) que comprende un conductor superior con sensores (62), una lámina inferior flexible y eléctricamente conductora (63) que comprende un conductor inferior con sensores (64) y una capa intermedia flexible (65), tal como una capa piezorresistiva, que tiene una región activa con
 35 sensores con una característica de impedancia eléctrica que varía con una fuerza normal ejercida sobre esta, estando situada dicha capa intermedia entre dichas láminas conductoras superior e inferior.
7. Disposición de cama de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad de control (5) puede funcionar en un modo de configuración de parámetros, en el que se pueden definir y/o ajustar los valores preestablecidos de firmeza de las diferentes zonas en las diferentes posiciones acostadas.
- 40 8. Disposición de cama de acuerdo con la reivindicación 7, en la que, en el modo de configuración de parámetros, se puede definir y/o volver a definir el conjunto de posiciones acostadas predefinidas.
9. Disposición de cama de acuerdo con la reivindicación 8, en la que la unidad de control está dispuesta además para almacenar, cuando se defina o redefina el conjunto de posiciones acostadas, datos de los sensores procedentes de dichos sensores que se corresponden con dichas posiciones acostadas predefinidas mencionadas, y para utilizar dichos datos almacenados con el fin de distinguir entre las posiciones acostadas predefinidas cuando está en un modo
 45 de funcionamiento.
10. Disposición de cama de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un aparato de control remoto adaptado para comunicarse con la unidad de control, proporcionándose dicha comunicación preferiblemente a través de una interfaz inalámbrica.
- 50 11. Disposición de cama de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad de control (5) está dispuesta para determinar continua o regularmente, en función de la entrada procedente de dichos sensores, la posición acostada en ese momento de un usuario cuando se determina que una entrada de un sensor, procedente

de cualquiera de los sensores, cambia en comparación con un último valor almacenado del sensor recibido de dicho sensor, una magnitud que sobrepasa un valor umbral predefinido.

12. Método para ajustar automáticamente las propiedades de una disposición de cama, comprendiendo los pasos de:

5 proporcionar un colchón que comprende al menos una zona con firmeza ajustable independientemente, comprendiendo cada zona una pluralidad de muelles espirales dispuestos en sacos para definir un colchón de muelles ensacados;

10 proporcionar al menos un sensor, estando adaptados el o los sensores mencionados para medir un parámetro físico que se puede relacionar con una posición acostada en la que se acomoda un usuario; en donde los sensores están dispuestos en una funda con sensores dispuesta encima del colchón, teniendo la funda con sensores una característica de impedancia eléctrica que varía con una fuerza normal ejercida sobre esta;

determinar continua o regularmente, en función de la entrada procedente del sensor o sensores mencionados, la posición acostada en ese momento de un usuario, pudiéndose determinar dicha posición acostada como una de un conjunto de al menos dos posiciones acostadas predefinidas, y

15 ajustar la firmeza de la zona o zonas mencionadas a los valores de firmeza preestablecidos que se corresponden con los de la posición acostada determinada.

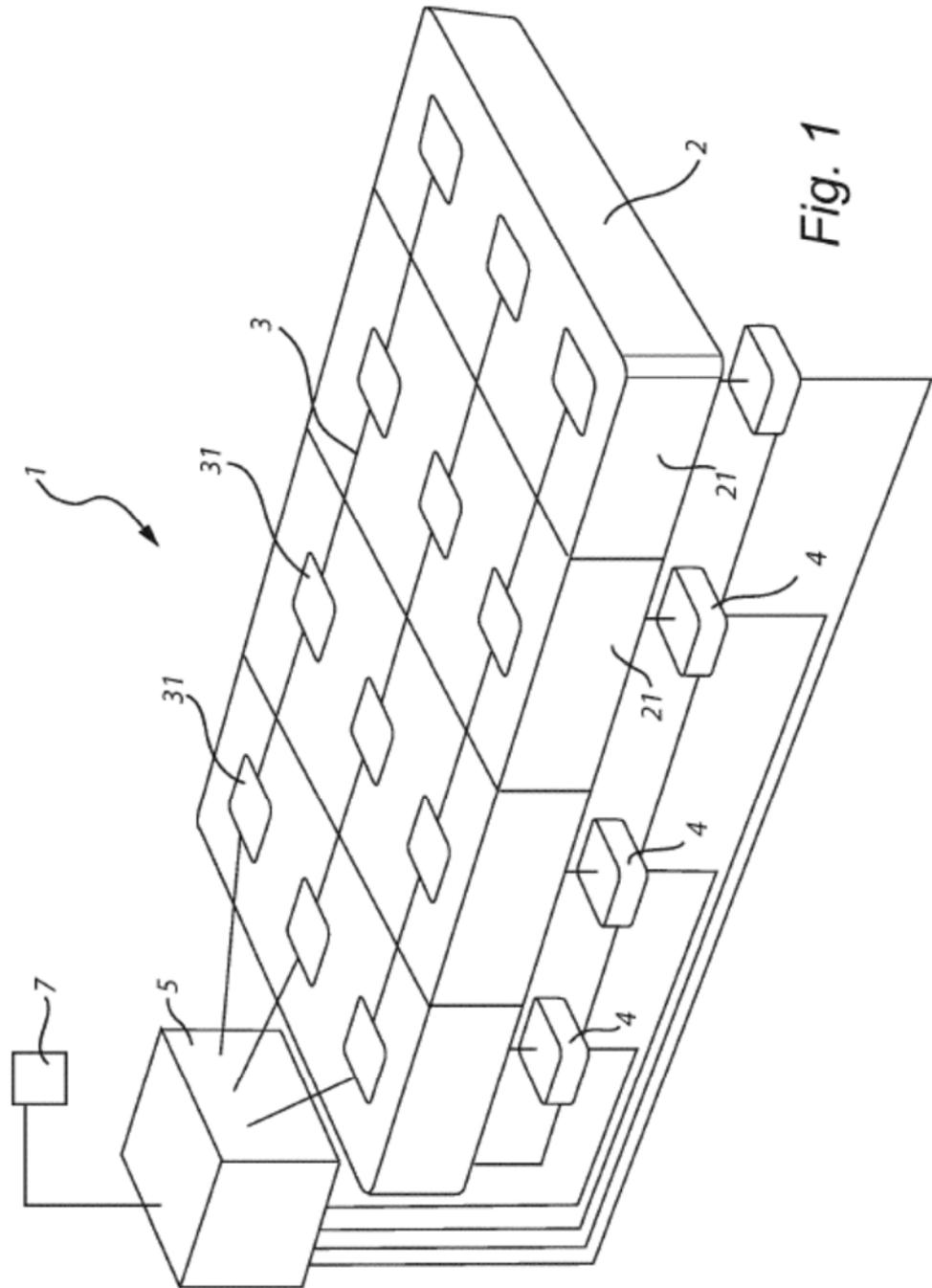
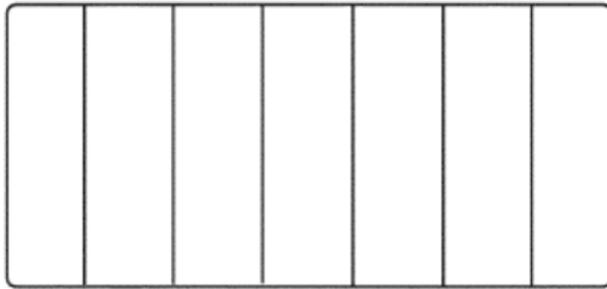


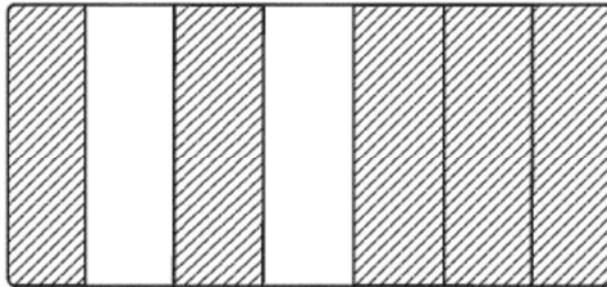
Fig. 1



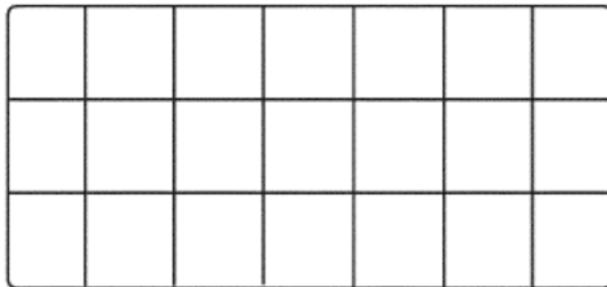
*Fig. 2a*



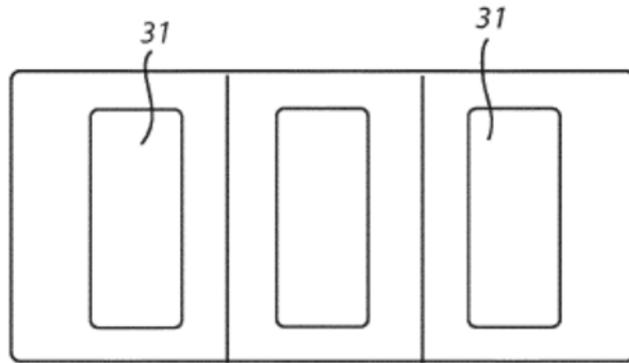
*Fig. 2b*



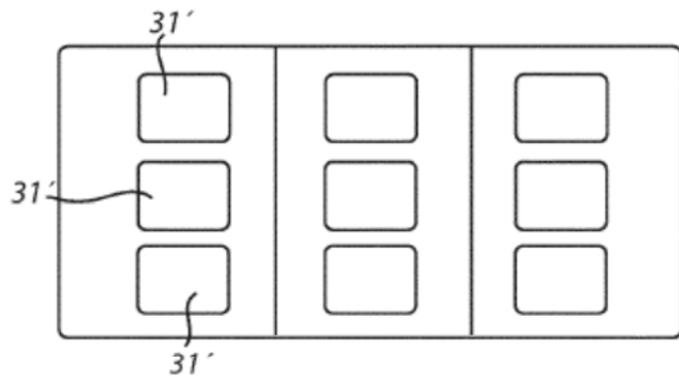
*Fig. 2c*



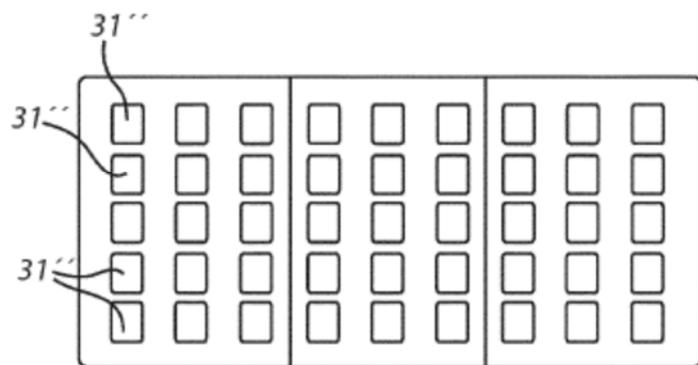
*Fig. 2d*



*Fig. 3a*



*Fig. 3b*



*Fig. 3c*



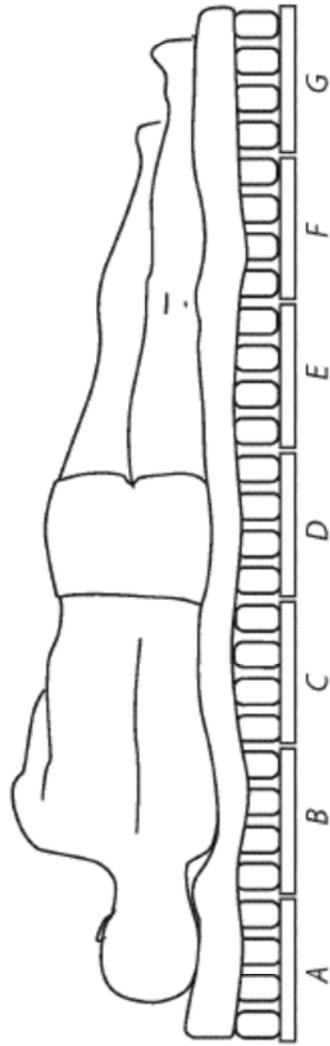


Fig. 5a

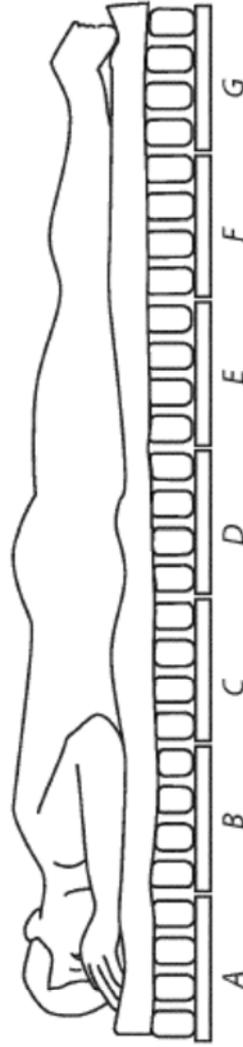


Fig. 5b

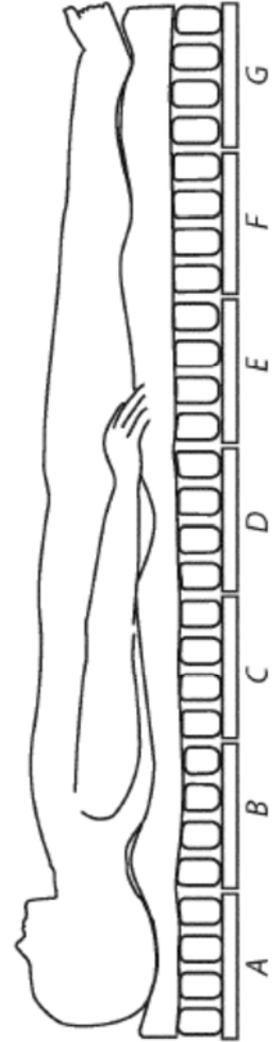


Fig. 5c

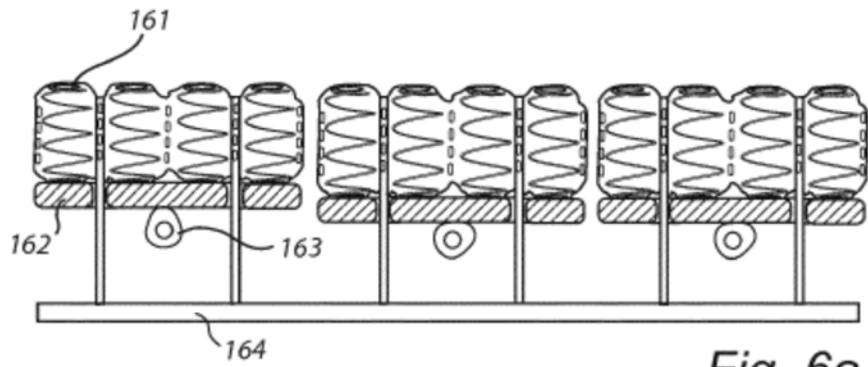


Fig. 6a

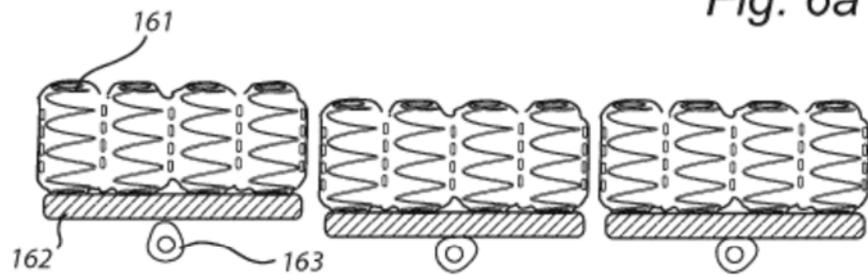


Fig. 6b

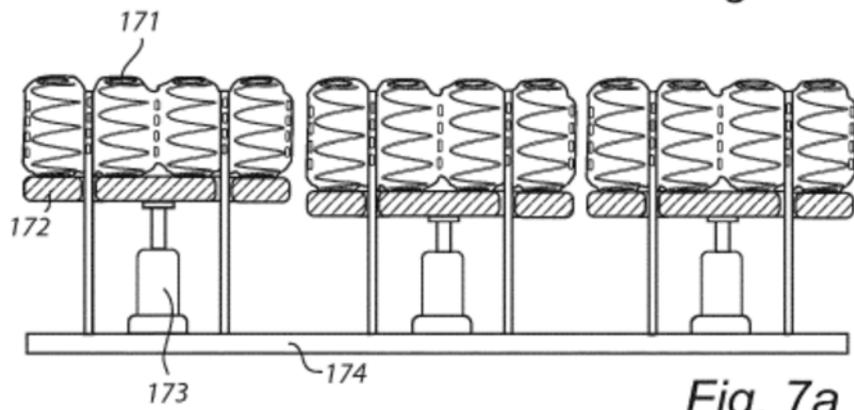


Fig. 7a

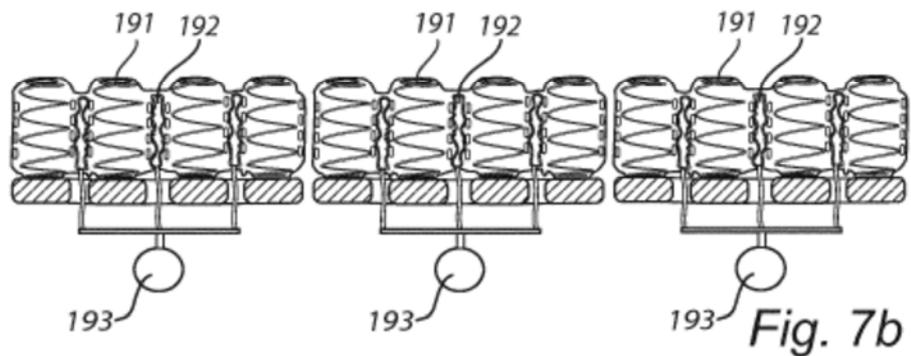


Fig. 7b

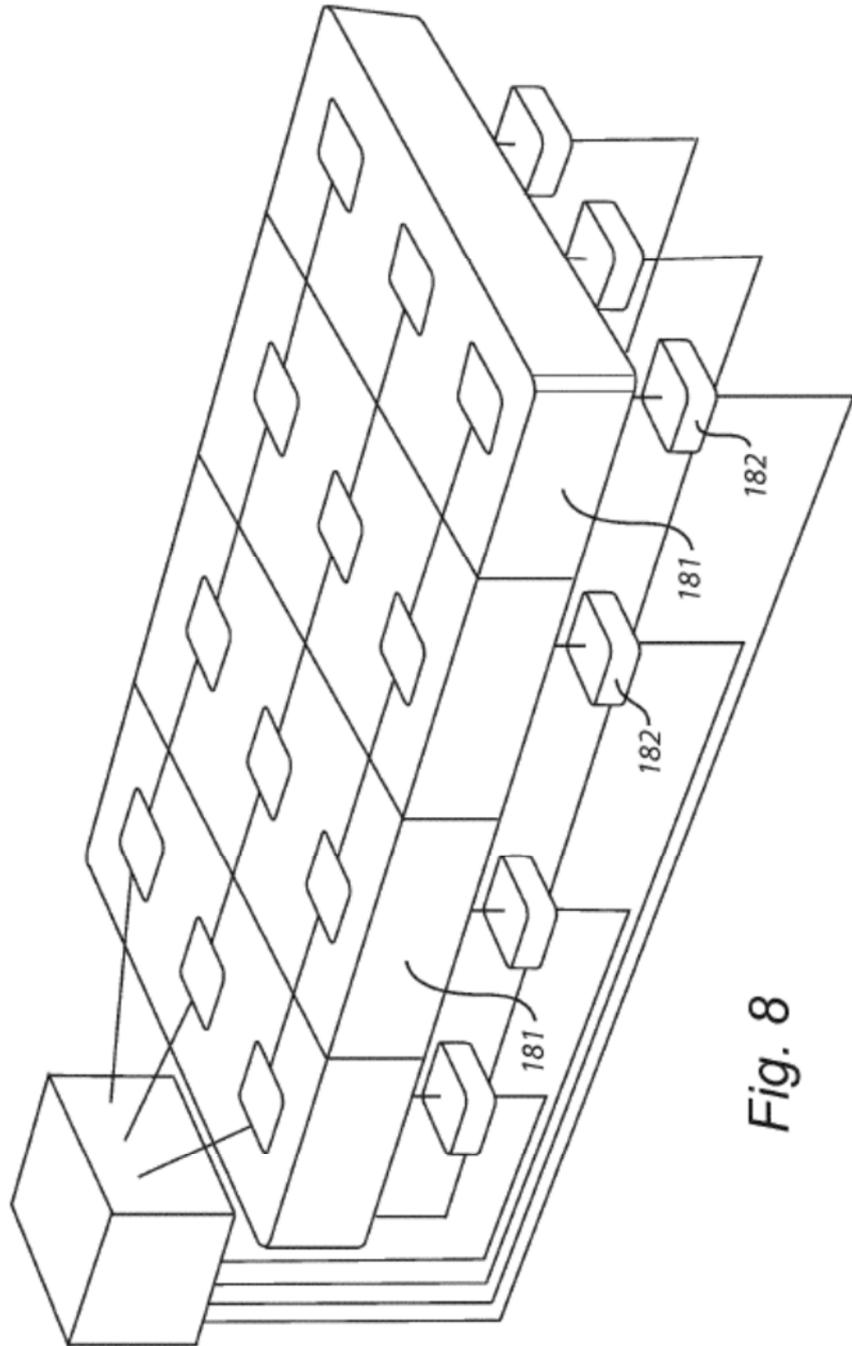


Fig. 8