

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 941**

51 Int. Cl.:

A47C 27/15 (2006.01)
A47C 31/10 (2006.01)
A42B 3/12 (2006.01)
A47C 27/05 (2006.01)
A47C 27/06 (2006.01)
A47C 27/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2012 E 15189204 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 3001933**

54 Título: **Cojín multicapa lavable**

30 Prioridad:

07.06.2011 US 201161494089 P

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

24.09.2018

73 Titular/es:

**SKYDEX TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
12508 E. Briarwood Avenue, Suite 1-f
Centennial, CO 80112, US**

72 Inventor/es:

**WYMAN, ETHAN THOMAS;
FEIGHERY, DANIEL ANTONIO;
SUGANO, ERIC WILLIAM;
FOLEY PETER;
MANNEY, THOMAS;
METZER, COLLIN;
BUCHEN, GERALD MICHAEL y
DANIS, JOHN MARCEL**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 682 941 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

Cojín multicapa lavable.

5 Referencia cruzada a aplicaciones relacionadas

La presente solicitud reivindica los derechos respecto a la solicitud de patente provisional US nº 61/494.089, con el título "Washable Layered Sleep System" y presentada el 7 de junio de 2011.

10 Campo técnico

La presente invención se refiere en general a sistemas de acolchado para proporcionar comodidad, sustentación y/o protección a los usuarios.

15 Antecedentes

Los colchones se usan en una amplia variedad de entornos, tales como en casa, en hoteles, en hospitales, en instalaciones deportivas, en instalaciones de seguridad, en estaciones de emergencia, durante acampadas, y para aplicaciones militares. Los colchones proporcionan a un usuario comodidad y protección contra impactos. Adicionalmente, algunos colchones pueden ser portátiles y pueden proporcionar una barrera entre el cuerpo del usuario y uno o más objetos que, de otro modo, impactarían en el cuerpo del usuario en una variedad de escenarios. De manera similar, diversos cojines proporcionan al usuario beneficios similares, como superficie de asiento o revestimiento de un dispositivo protector (por ejemplo, un casco o protecciones para el cuerpo). Dichos cojines son bien conocidos en la técnica anterior, por ejemplo, a partir del documento US 2003/0205920 A1. Para confeccionar un colchón u otro elemento acolchado se puede usar una variedad de estructuras y materiales. Por ejemplo, un colchón de muelles ensacados puede contener una matriz de muelles metálicos estrechamente acoplados que protegen por amortiguamiento el cuerpo del usuario con respecto a un somier. Adicionalmente, se puede usar una matriz de cámaras de agua y/o aire de célula cerrada, estrechamente acopladas, por ejemplo, en colchones de aire y agua. Otros ejemplos incluyen espuma ondulada de poliuretano de célula abierta o cerrada, espuma de látex, y espuma ondulada inversamente.

No obstante, los cojines convencionales, particularmente los colchones en acampadas, aplicaciones militares y de hospitales, resultan difíciles de limpiar entre los usos, y normalmente los contaminantes aceleran el deterioro de dichos colchones. Con frecuencia, los cojines retienen fluidos y quedan atrapadas en ellos partículas u otros objetos extraños. Además, muchos cojines portátiles o reutilizables están diseñados para aumentar al máximo la transportabilidad y/o la aptitud de ser almacenadas en lugar de la comodidad. Por ejemplo, un colchón convencional que utiliza una matriz de células o muelles acoplados proporciona una mayor resistencia a la deformación con la deformación de las células o muelles acoplados en un punto de contacto con el cuerpo del usuario. La creciente resistencia a la deformación puede provocar puntos de presión en el cuerpo del usuario (por ejemplo, en los hombros y caderas de un usuario) cuando este se proyecta hacia el colchón más que otras partes del cuerpo del usuario. Adicionalmente, los colchones de espuma convencionales pueden dar como resultado incomodidad para el usuario, provocada por una compresión o termoendurecimiento en exceso. Además, los colchones convencionales pueden ser inflamables o altamente vulnerables ante riesgos de incendio.

45 Sumario

Las implementaciones descritas y reivindicadas en la presente memoria afrontan los problemas anteriores mediante la provisión de un cojín multicapa según se reivindica en la reivindicación 1. Implementaciones descritas y reivindicadas en la presente memoria hacen frente a los problemas anteriores mediante la provisión adicional de un procedimiento de ensamblaje de un cojín multicapa según se reivindica en la reivindicación 7. En las reivindicaciones dependientes se exponen características preferidas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

55 La figura 1 ilustra una vista en perspectiva y en sección transversal de un colchón multicapa y lavable de ejemplo.

La figura 2 ilustra una vista en alzado y en sección transversal de un casco de ejemplo con un cojín multicapa lavable incorporado al mismo.

60 La figura 3 ilustra una vista parcial en sección transversal de un cojín multicapa de ejemplo.

La figura 4 ilustra una vista en perspectiva de un cojín multicapa de ejemplo en un estado de desensamblaje completo.

65 La figura 5 ilustra una vista en alzado de un cojín multicapa de ejemplo con una cubierta abierta.

La figura 6 ilustra una vista en alzado de un cojín multicapa de ejemplo en un estado no sometido a carga.

5 La figura 7 ilustra una vista en alzado de un cojín multicapa de ejemplo en un primer estado sometido parcialmente a carga.

La figura 8 ilustra una vista en alzado de un cojín multicapa de ejemplo en un segundo estado sometido parcialmente a carga.

10 La figura 9 ilustra una vista en alzado de un cojín multicapa de ejemplo en un estado sometido a una carga pesada.

15 La figura 10 ilustra una curva de ejemplo de la presión con respecto a la deformación para las características de respuesta de componentes y del sistema de un cojín multicapa de ejemplo.

La figura 11 ilustra unas operaciones de ejemplo para ensamblar un cojín multicapa de acuerdo con la tecnología que se divulga en la presente memoria.

20 La figura 12 ilustra unas operaciones de ejemplo para limpiar un cojín multicapa de acuerdo con la tecnología que se divulga en la presente memoria.

Descripciones detalladas

25 La figura 1 ilustra una vista en perspectiva y en sección transversal de un colchón multicapa lavable 100 de ejemplo. El colchón multicapa 100 incluye una capa de espuma 102, una capa de separación 126, una capa de células huecas 104, una capa de estructura 106, y una cubierta 108. Posteriormente, se describirán de forma detallada detalles de cada una de las capas componentes individuales del colchón 100. La figura 1 no está dibujada a escala.

30 El colchón multicapa 100 se puede asentar encima de un armazón estructural (no representado) que eleva el colchón multicapa 100 a una altura deseable, de manera que un usuario 124 se pueda sentar y/o acostar en el colchón 100 para descansar y/o dormir de manera cómoda. Las capas componentes del colchón 100 están configuradas específicamente para su ensamblaje y desensamblaje. Esto permite que las capas componentes individuales del colchón 100 se sustituyan sin sustituir el colchón multicapa completo 100. Además, cada una de
35 las capas componentes individuales del colchón 100 es permeable a los fluidos para permitir una limpieza fácil del colchón multicapa 100, ya sea en un estado ensamblado o desensamblado, utilizando agua y/o una solución de agua y un agente limpiador.

40 La figura 2 ilustra una vista en alzado y en sección transversal de un casco 201 de ejemplo con un cojín multicapa lavable 200 en el mismo. El cojín multicapa 200 incluye una capa de espuma 202, una capa de separación 226, una capa de células huecas 204, y una cubierta 208. Posteriormente, se describirán de manera minuciosa detalles de cada una de las capas componentes individuales del cojín multicapa 200. La figura 2 no está dibujada a escala.

45 El cojín multicapa 200 se puede insertar e introducir dentro del casco 201 para proteger por amortiguamiento cómodamente la cabeza 224 de un usuario contra los impactos. Las capas componentes del cojín 200 están configuradas específicamente para su ensamblaje y desensamblaje. Esto permite que las capas componentes individuales del cojín 200 se sustituyan sin sustituir el cojín multicapa completo 200. Además, cada una de las
50 capas componentes individuales del cojín 200 es permeable a los fluidos para permitir una limpieza sencilla del cojín multicapa 200, en un estado ya sea ensamblado o desensamblado, utilizando agua y/o una solución de agua y un agente limpiador.

55 La figura 3 ilustra una vista parcial en sección transversal de un cojín multicapa 300 de ejemplo. El cojín multicapa 300 incluye una capa de espuma 302 y una capa de células huecas 304 con una capa de separación 326 entre ellas. El cojín multicapa 300 incluye además una capa estructural 306 y una cubierta 308 que circunda por lo menos parcialmente las otras capas componentes del cojín 300. Además, el cojín multicapa 300 puede incluir un número mayor o menor de capas o componentes que el descrito en la presente memoria. Se ha omitido una parte de la cubierta 308 para ilustrar las capas componentes dentro del cojín multicapa 300.

60 Las capas individuales del cojín multicapa 300 pueden estar dispuestas en cualquier orden o de cualquier manera. En una implementación, la cubierta 308 acopla entre sí las otras capas componentes con la capa de espuma 302 proporcionando, conjuntamente con la cubierta 308, una interfaz para el usuario. La capa de separación 326 puede residir entre la capa de espuma 302 y la capa de células huecas 304 para evitar que la
65 capa de espuma 302 se desplome en las células individuales de la capa de células huecas 304. La capa estructural 306 es la capa inferior del cojín multicapa 300. El cojín multicapa 300 reduce puntos de presión y aumenta al máximo la comodidad, al mismo tiempo que permite la transmisión de fluidos y partículas a través de

cada una de las capas individuales y saliendo de ellas para facilitar su limpieza. La sustentación de baja presión proporcionada por la capa de espuma 302 y la sustentación de alta presión proporcionada por la capa de células huecas 304 crean un cojín multicapa 300 que se adapta al cuerpo del usuario y sustenta el mismo y que es blanda y cómoda.

5 La capa de espuma 302 es porosa y tiene una baja densidad que permite la transmisión sencilla de fluidos a través de la misma. La capa de espuma 302 se forma con un número relativamente pequeño de poros por pulgada, por ejemplo, de 25 a 35 poros por pulgada, para aumentar al máximo las características higiénicas (por ejemplo, la capacidad de transmitir fluidos a través de la misma) de la capa de espuma 302. La capa de espuma 10 302 se puede realizar, por ejemplo, con uretano, un polímero orgánico (por ejemplo, poliolefina) o inorgánico (por ejemplo, basado en silicona), caucho, o cualquier otro material que sea cómodo, elástico, y disponga de una estructura porosa que permita que los fluidos y las partículas se muevan libremente a través de la capa de espuma 302.

15 En una implementación, la capa de espuma 302 es una espuma de uretano reticulada, que presenta una alta resistencia al desgarro, y una elongación y una resiliencia satisfactorias. Además, a través de la reticulación térmica, pueden aumentarse los tamaños de los poros de la espuma de uretano reticulada. En otra implementación, la capa de espuma 302 puede ser un cojín con extrusiones poliméricas interconectadas que deambulan en un patrón de tipo espagueti o de red. Puesto que la capa de espuma 302 está diseñada para 20 permitir la transmisión fácil de fluidos a través de la misma, la capa de espuma 302 no retiene fácilmente fluido ni atrapa partículas. Como tal, la capa de espuma 302 se puede limpiar a fondo entre los usos.

Muchas espumas porosas de baja densidad son susceptibles a la degradación y a la combustión. Además, muchas de estas espumas presentan una baja resistencia a la deformación remanente por compresión. La capa 25 de espuma 302, por el contrario, está optimizada para luchar contra la deformación remanente por compresión, aumentar al máximo la durabilidad y reducir al mínimo la combustibilidad. La capa de espuma 302 se puede tratar para conseguir que el material de la espuma sea retardante del fuego o resistente a la ignición de una llama abierta. Por ejemplo, a la capa de espuma 302 se le puede aplicar un recubrimiento intumesciente para conseguir que la misma sea retardante del fuego. De manera alternativa o adicional, la capa de espuma 302 se 30 puede realizar a partir de un uretano reticulado que sea inherentemente retardante del fuego, el cual se trata con aditivos en la fase de composición. Además, la característica de baja densidad de la capa de espuma 302, por ejemplo, de 2,2 a 3,0 libras por pie cúbico, hace que aumente la resistencia a la deformación remanente por compresión, y los relativamente pocos poros por pulgada de la capa de espuma 302 permiten la transmisión de fluido a través de la capa de espuma 302. La resistencia a la deformación remanente por compresión hace que 35 aumente la durabilidad de la capa de espuma 302 y permite un uso y una limpieza repetidos del cojín multicapa 300. Muchos tipos de espuma se ablandan como reacción al calor corporal, lo cual puede dar como resultado un termoendurecimiento de la espuma. Como tal, en el diseño de la capa de espuma 302, se tienen en cuenta la temperatura media del cuerpo humano y/o las temperaturas esperadas de almacenamiento, transporte y del entorno de uso para evitar el termoendurecimiento de la capa de espuma 302.

40 La capa de espuma 302 se adapta al contorno del cuerpo del usuario para maximizar la comodidad y la reducción de la presión de interfaz. La capa de espuma 302 se adapta al contorno de la forma del cuerpo del usuario y se moldea según la misma como reacción al calor y el peso del cuerpo del usuario, y recupera su forma original una vez que la presión del cuerpo del usuario se elimina de la capa de espuma 302. La firmeza de la 45 capa de espuma 302 hace que aumente al máximo la comodidad y la reducción de presión de interfaz. Por ejemplo, la capa de espuma 302 puede tener un espesor de 2 pulgadas con una carrera utilizable del 55 por ciento, lo cual representa el porcentaje de compresión antes de que la espuma se densifique, y puede tener un índice de deformación con respecto a una fuerza de indentación de entre 25 y 35.

50 La capa de células huecas 304 incluye células de acolchamiento o unidades de sustentación que se extienden desde una o más superficies sustancialmente planas. La capa de células huecas 304 puede tener un espesor de, por ejemplo, 3,2 pulgadas, con una carrera utilizable del 70 por ciento. Como consecuencia, el cojín multicapa 300 presenta un alto grado de flexibilidad al mismo tiempo que es relativamente compacta. Las células de acolchamiento (o células huecas) son cámaras huecas que pueden crear una fuerza relativamente constante 55 para ofrecer resistencia a la deformación. En una implementación, las células de acolchamiento presentan un estrechamiento cónico. Además, las células de acolchamiento pueden ser hexagonales, semiesféricas, semielipsoidales, cónicas, cúbicas, piramidales, cilíndricas, etcétera. No obstante, se contemplan otras formas configuradas para ofrecer resistencia a la deformación debida a fuerzas de compresión. En general, la capa de células huecas 304 está realizada a partir de materiales que son elásticamente deformables bajo condiciones de 60 carga esperada y que resistirán numerosas deformaciones sin fracturarse o degradarse de alguna otra manera. Los materiales de ejemplo incluyen uretano termoplástico, elastómeros termoplásticos, copolímeros estirénicos, caucho, Pellethane® de Dow, Estane® de Lubrizol, Hytrel® de Dupont™, Pebax® de ATOFINA, y polímeros de Krayton.

65 En una implementación, la capa de células huecas 304 incluye una superficie superior sustancialmente plana opuesta a una superficie inferior sustancialmente plana, presentando cada una de las superficies una o más

indentaciones que forman células de acolchamiento. Por ejemplo, las células de acolchamiento pueden tener una semiesfera de 1,6 pulgadas de altura con un ángulo de inclinación de 5 grados. La superficie superior une entre sí las células de acolchamiento que se extienden desde la superficie superior, y la superficie inferior une entre sí las células de acolchamiento que se extienden desde la superficie inferior. Las células de acolchamiento que se extienden desde una superficie dada se pueden fijar individualmente a esa superficie y no entre ellas. Alternativamente, las células de acolchamiento se pueden extender desde una superficie dada y además se pueden fijar a células de acolchamiento vecinas. Una célula de acolchamiento opuesta que se extiende desde la superficie superior se encuentra con una célula de acolchamiento opuesta que se extiende desde la superficie inferior en una interfaz de conexión. La interfaz de conexión se puede perforar para permitir la transmisión de fluidos a través de cada una de las células de acolchamiento en la capa de células huecas 304. Adicionalmente, el área superficial de las superficies superior e inferior correspondiente a cada célula de acolchamiento puede estar abierta para permitir además la transmisión de fluidos a través de la capa de células huecas 304. Las superficies abiertas y las perforaciones facilitan la limpieza de la capa de células huecas 304.

En otra implementación, las células de acolchamiento individuales están dispuestas en una matriz superior y una matriz inferior. La matriz superior se extiende desde una superficie superior de una capa de unión central, y la matriz inferior se extiende desde una superficie inferior de la capa de unión central. En una implementación, las células de acolchamiento se llenan con aire ambiente y se cierran o sellan para evitar que fluidos o partículas penetren o queden atrapados. En otra implementación, las células de acolchamiento quedan sin rellenar. Además, puede haber uno o más orificios en las células de acolchamiento y/o la capa de unión central, a través de los cuales puede pasar libremente aire o fluido cuando las células de acolchamiento se comprimen y descomprimen y/o para facilitar la limpieza. Todavía en otra de las implementaciones, las células de acolchamiento se llenan con una espuma o un fluido diferente al aire. Se puede usar la espuma o ciertos fluidos para aislar el cuerpo del usuario, para facilitar la transferencia de calor desde el cuerpo del usuario hacia/desde el cojín multicapa 300, y/o para influir en la resistencia del cojín multicapa 300 a la deformación.

En una implementación que utiliza de una capa de unión central (no representada), las células de acolchamiento se pueden comprimir de manera independientemente mutua, dentro de un intervalo de deformación independiente para reducir el potencial de puntos de presión en el cuerpo del usuario. Las células de acolchamiento se comprimen individualmente para distribuir de manera uniforme el peso del usuario. Por lo menos el material, el espesor de la pared, el tamaño, y la forma de cada una de las células de acolchamiento definen la fuerza resistiva que puede aplicar cada una de las células de acolchamiento. Por ejemplo, la capa de células huecas 304 puede tener una carga de activación o pandeo de 0,95 libras por pulgada cuadrada y una fuerza de sustentación de 0,78 libras por pulgada cuadrada en el intervalo de deformación activa. Esto permite que la capa de células huecas 304 se adapte al cuerpo del usuario con una fuerza uniforme sobre el cuerpo del usuario para aumentar al máximo la comodidad y reducir el potencial de puntos de presión en el cuerpo del usuario. Por ejemplo, la capa de células huecas 304 tiene una firmeza suficiente para sustentar un usuario de mayor tamaño (por ejemplo, un usuario con un peso corporal mayor que el percentil 75) aunque también tiene la capacidad de deformarse y adaptarse al contorno del cuerpo de un usuario de menor tamaño (por ejemplo, un usuario con un peso corporal menor que el percentil 25). En otra implementación, la capa de células huecas 304 es una estructura alveolada.

Además, el cojín multicapa 300 alcanza un factor SAG óptimo, el cual representa la relación de firmeza entre una capa de espuma y una capa secundaria. Por ejemplo, el cojín multicapa 300 puede tener un factor SAG de aproximadamente 2 entre la capa de espuma 302 y la capa de células huecas 304, lo cual es óptimo para la prevención de úlceras por presión.

Todavía en otra de las implementaciones, las células de acolchamiento están dispuestas en una matriz superior que se extiende desde una capa de unión superior y una matriz inferior que se extiende desde una capa de unión inferior. Las células huecas que se extienden desde la capa de unión superior se encuentran con la capa de unión inferior y las células huecas que se extienden desde la capa de unión inferior se encuentran con la capa de unión superior de una manera entrelazada. La capa entrelazada de células huecas se puede perforar en el lugar en que cada célula de acolchamiento se encuentra con la capa de unión opuesta para facilitar la limpieza y permitir la transmisión de fluidos a través de la misma.

La capa estructural 306 proporciona al cojín multicapa 300 firmeza y rigidez del sistema para aumentar al máximo la comodidad y la portabilidad del cojín multicapa 300. La capa estructural 306 es plana y sustancialmente rígida. La capa estructura 306 nivela la superficie sobre la cual se coloca el cojín multicapa 300 para aumentar al máximo la comodidad para un usuario. Algunas implementaciones no incluirán la capa estructural 306. La capa estructural 306 se puede realizar a partir de cualquier material rígido que no retenga fluidos y que se pueda limpiar fácilmente. Por ejemplo, la capa estructural 306 se puede realizar con un uretano termoplástico plástico. No obstante, para confeccionar la capa estructural 306 se contemplan otros materiales que incluyen, aunque sin carácter limitativo, metales, plásticos, cerámica y cauchos.

La cubierta 308 acopla entre sí las capas, incluyendo la capa de espuma 302, la capa de células huecas 304, y la capa estructural 306, en una posición y orientación deseadas para formar el cojín multicapa 300 y evita que las

capas componentes se deterioren como consecuencia de su exposición a contaminantes y/o factores medioambientales. La cubierta 308 es extraíble para facilitar la limpieza de las capas componentes por separado, y la cubierta 308 puede ser lavable a máquina. Además, la cubierta 308 puede ser inherentemente retardante del fuego como consecuencia de la constitución del material, el recubrimiento, etcétera. Por ejemplo, la cubierta 308 se puede realizar a partir de una mezcla de fibras sintéticas y naturales incluyendo, aunque sin carácter limitativo, Nomex® de Dupont™, algodón, nailon, y otras fibras de aramida. En una implementación, la cubierta 308 y la capa de separación 326 conjuntamente incluyen un compartimento separador para separar la capa de espuma 302 con respecto a la capa de células huecas 304 y para proporcionar una estructura adicional al cojín multicapa 300 y evitar que la capa de espuma 302 se desplome hacia la capa de células huecas 304.

La figura 4 ilustra una vista en perspectiva de un cojín multicapa 400 de ejemplo en un estado de desensamblaje completo. El cojín multicapa 400 se puede desensamblar en unas capas componentes individuales, una cubierta 408, una capa de células huecas 404, una capa de espuma 402 y una capa estructural 406, para facilitar el almacenamiento o limpieza. Además, cada capa componente individual se puede tratar con una sustancia antimicrobiana y/o se puede realizar con un material antimicrobiano.

En una implementación, cada capa componente individual se puede sustituir y se puede reciclar sin sustitución de otras capas componentes. Por ejemplo, la capa de células huecas 404 y la capa estructural 406 se pueden reciclar y/o reutilizar como capa nueva de células huecas y capa estructural nueva, respectivamente. Además, la cubierta 408 y la capa de espuma 402 se pueden reciclar en una cubierta y una capa de espuma nuevas, respectivamente, y/o se pueden reutilizar para otros productos. Puesto que el cojín multicapa 400 se puede reciclar y es sencilla de limpiar, el cojín multicapa 400 se puede reutilizar en una variedad de entornos, tales como acampadas o aplicaciones militares. Adicionalmente, puesto que el cojín multicapa 400 es higiénico y se puede limpiar fácilmente, el cojín multicapa 400 puede ser usado higiénicamente por múltiples usuarios.

La cubierta 408 acopla entre sí las capas componentes del cojín multicapa 400 en una posición y una orientación deseadas. La cubierta 408 es extraíble de manera que las capas componentes se pueden separar para facilitar su limpieza (por ejemplo, abriendo un fijador de tipo velcro 440 orientado a lo largo de un lado de la cubierta 408). La cubierta 408 se puede deslizar sobre las capas y/o puede envolver las mismas, y puede incluir otro u otros elementos de fijación selectivamente separables (por ejemplo, elementos de fijación de tipo velcro, botones, botones de presión, etcétera) para permitir su retirada sencilla. La cubierta 408 también puede ser lavable a máquina o se puede limpiar con otros procedimientos.

La capa de células huecas 404 incluye dos superficies opuestas con una o más células abiertas que se extienden desde cada superficie. Cada célula abierta se encuentra con una célula abierta opuesta en una interfaz de conexión. La interfaz de conexión está perforada para facilitar la limpieza. Desde las aberturas en las superficies en correlación con las células abiertas a través de las perforaciones en cada interfaz de conexión se puede forzar el paso de fluidos, tales como agua o agente limpiadores, o aire, para desalojar por flujo los contaminantes. Se pueden introducir fluidos o aire en una superficie de la capa de células huecas 404 y los mismos se pueden hacer fluir a través de las perforaciones en cada interfaz de conexión hacia la superficie opuesta para eliminar partículas o contaminantes.

La capa de espuma 402 permite que a través de ella se muevan libremente fluidos. Se pueden hacer fluir fluidos y/o agentes limpiadores desde un extremo o lado de la capa de espuma 402 al extremo o lado opuesto para eliminar partículas o contaminantes de la capa de espuma 402. Además, puesto que la capa de espuma 402 no retiene fluidos, se reduce el tiempo requerido para que la capa de espuma 402 se seque en comparación con otras espumas, lo cual evita que en la capa de espuma 402 aparezca moho u otros contaminantes que se originan en humedad. La capa estructural 406 es rígida y no retiene fluidos. La capa estructural 406 se puede limpiar fácilmente enjuagando la capa estructural 406 con fluidos, tales como agua o agentes limpiadores.

La figura 5 ilustra una vista en alzado de un cojín multicapa 500 de ejemplo con una cubierta abierta 508. El cojín multicapa 500 incluye la cubierta 508, una capa de espuma 502, una capa de células huecas 504, y una capa estructural 506. La cubierta 508 acopla entre sí las capas componentes individuales del cojín multicapa 500 en una posición y orientación deseadas, y evita que las capas componentes individuales se deterioren (por ejemplo, por exposición a elementos medioambientales). El cojín multicapa 500 incluye además una capa de separación 526 para separar la capa de espuma 502 con respecto a la capa de células huecas 504 y para proporcionar una estructura adicional al cojín multicapa 500 y evitar que la capa de espuma 502 se desplome hacia la capa de células huecas 504.

En una implementación, la cubierta 508 y la capa de separación 526 forman conjuntamente un compartimento. La capa de espuma 502 se inserta en el compartimento y proporciona una interfaz cómoda para un usuario. La capa de espuma 502 se optimiza para luchar contra la compresión, aumentar al máximo la comodidad, y aumentar al máximo la durabilidad, permitiendo múltiples usos. La capa de espuma 502 se adapta al contorno del cuerpo del usuario para aumentar al máximo la comodidad y reducir puntos de presión en el cuerpo del usuario. Además, la capa de espuma 502 se adapta al contorno de la forma del cuerpo del usuario y se moldea

de acuerdo con la misma como reacción al calor y/o el peso del cuerpo del usuario, y vuelve a su forma original una vez que del cojín multicapa 500 se elimina la presión proveniente del cuerpo del usuario.

La capa de células huecas 504 está dispuesta entre la capa de espuma 502 y la capa estructural 506. La capa de células huecas 504 incluye una superficie superior sustancialmente plana 512 y una superficie inferior opuesta sustancialmente plana 510, presentando cada una de las superficies una o más células de acolchamiento que se estrechan cónicamente (por ejemplo, células de acolchamiento 514 y 516) y que se proyectan desde ella. Las células de acolchamiento son cámaras huecas que se estrechan cónicamente y que crean una fuerza relativamente constante para ofrecer resistencia a la deformación. Aunque las células de acolchamiento representadas en la figura 5 son en general pirámides cuadradas truncadas, las células de acolchamiento pueden ser semiesféricas, semielipsoidales, cónicas, cúbicas, piramidales, cilíndricas, o de cualquier otra forma con capacidad de presentar un volumen interior hueco.

La superficie superior 512 une entre sí las células de acolchamiento que se extienden desde la superficie superior, y la superficie inferior 510 une entre sí las células de acolchamiento que se extienden desde la superficie inferior. Cada célula de acolchamiento que se extiende desde la superficie superior se encuentra con una célula de acolchamiento opuesta que se extiende desde la superficie inferior en una interfaz de conexión. Por ejemplo, la célula de acolchamiento 514 se extiende desde la superficie superior 512 para encontrarse con la célula de acolchamiento opuesta 516 que se extiende desde la superficie inferior 510 en una interfaz de conexión 518. Las interfaces de conexión están perforadas (es decir, disponen de uno o más orificios que pasan a través de ellas) para permitir la transmisión de fluidos a través de cada una de las células de acolchamiento en la capa de células huecas 504. Adicionalmente, el área superficial de las superficies superior e inferior 512 y 510 correspondientes respectivamente a cada célula de acolchamiento está abierta para permitir además la transmisión de fluidos a través de la capa de células de acolchamiento 504. La capa estructural 520 se encuentra en la parte inferior dentro de la cubierta 508 y proporciona rigidez al cojín multicapa 500. La capa estructural 520 es sustancialmente plana y rígida y nivela la superficie sobre la cual está colocado el cojín multicapa 500 para aumentar al máximo la comodidad para el usuario.

La figura 6 ilustra una vista en alzado de un cojín multicapa 600 de ejemplo en un estado no sometido a carga. El cojín multicapa 600 incluye una capa de espuma 602, una matriz superior de células huecas 628, y una matriz inferior de células huecas 630. Las dos matrices de células huecas 628, 630 forman en conjunto una capa de células huecas 604 según se describe de forma detallada en la presente memoria. La capa de espuma 602 es una espuma porosa y de baja densidad, por ejemplo, una espuma reticulada. La capa de espuma 602 tiene una resistencia a la deformación remanente por compresión y se adapta al contorno de una superficie que aplica una carga o presión sin sufrir termoendurecimiento. El cojín multicapa 600 omite la cubierta con fines ilustrativos (para permitir que la capa de espuma 602 y la capa de células huecas 604 se vean sin obstáculos).

El cojín multicapa 600 se coloca en un aparato para ensayo de compresión 620, el cual incluye una superficie superior 632 y una superficie inferior 634. El cojín multicapa 600 se coloca entre la superficie superior 632 y la superficie inferior 634 del aparato de ensayo de compresión 620. Se aplica compresión al cojín multicapa 600 por medio del aparato para ensayo de compresión 620. En la implementación de la figura 6, al cojín multicapa 600 no se le aplica ninguna fuerza de compresión.

La matriz superior de células huecas 628 incluye una capa plana superior 612 de células de acolchamiento (por ejemplo, la célula de acolchamiento 614) que se extienden desde la capa plana superior 612. La matriz inferior de células huecas 630 incluye una capa plana inferior 610 de células de acolchamiento (por ejemplo, la célula de acolchamiento 616) que se extienden desde la capa plana inferior 610. Cada célula de acolchamiento que se extiende desde la capa plana superior 612 se encuentra con una célula de acolchamiento opuesta que se extiende desde la capa plana inferior 610 en una interfaz de conexión. Por ejemplo, la célula de acolchamiento 614 se extiende desde la capa plana superior 612 para encontrarse con la célula de acolchamiento opuesta 616 que se extiende desde la capa plana inferior 610 en una interfaz de conexión 618.

En una implementación, las células de acolchamiento de la matriz superior de células huecas 628 y la matriz inferior de células huecas 630 presentan, cada una de ellas, un espesor que varía con la altura de la célula de acolchamiento. Por ejemplo, cuando la célula de acolchamiento 614 se aproxima a la capa plana superior 612, el espesor de la pared de la célula de acolchamiento 614 puede ser mayor que cuando la célula de acolchamiento 614 se aproxima a la interfaz de conexión 618, o viceversa. La variación del espesor de las células de acolchamiento con su altura se puede utilizar para obtener una fuerza resistiva variable en función de la cantidad de compresión de las células de acolchamiento (es decir, obteniendo una constante elástica positiva y/o creciente). Adicionalmente, la matriz superior de células huecas 628 puede tener un espesor diferente al de la matriz inferior de células huecas 630.

La figura 7 ilustra una vista en alzado de un cojín multicapa 700 de ejemplo en un primer estado sometido parcialmente a carga. El cojín multicapa 700 incluye una capa de espuma 702, una matriz superior de células huecas 728, y una matriz inferior de células huecas 730. Las dos matrices de células huecas 728, 730 forman en conjunto una capa de células huecas 704 según se describe de forma detallada en la presente memoria. La capa

de espuma 702 es una espuma porosa y de baja densidad, por ejemplo, una espuma reticulada. La capa de espuma 702 presenta una resistencia a la compresión y se adapta al contorno de una superficie que aplica una carga sin sufrir termoendurecimiento. El cojín multicapa 700 omite la cubierta con fines ilustrativos (para permitir que la capa de espuma 702 y la capa de células huecas 704 se vean sin obstáculos).

La matriz superior de células huecas 728 y la matriz inferior de células huecas 730 incluyen células de acolchamiento (por ejemplo, células de acolchamiento 714 y 716). Cada célula de acolchamiento se encuentra con una célula de acolchamiento opuesta en una interfaz de conexión. Por ejemplo, la célula de acolchamiento 714 se encuentra con la célula de acolchamiento 716 en una interfaz de conexión 718. Las células de acolchamiento se deforman y comprimen cuando se aplica una carga en una o más de las células huecas.

El cojín multicapa 700 se coloca en un aparato para ensayos de compresión 720, el cual incluye una superficie superior 732 y una superficie inferior 734. El cojín multicapa 700 se coloca entre la superficie superior 732 y la superficie inferior 734 del aparato para ensayos de compresión 720. Se aplica una carga (por ejemplo, 19,0 libras) al cojín multicapa 700 por medio del aparato para ensayos de compresión 720. La capa de espuma 702 se comprime antes de que comiencen a comprimirse la matriz superior de células huecas 728 y la matriz inferior de células huecas 730. La capa de espuma 702 se adapta al contorno de la forma de la matriz superior de células huecas 728 y comienza a hundirse hacia las células de acolchamiento en la matriz superior de células huecas 728. Debido a que la carga en el aparato de ensayo 720 se aplica a la capa de espuma 702 de manera uniforme, la capa de espuma 702 se comprime uniformemente. La carga es insuficiente para comprimir las células de acolchamiento en la matriz superior de células huecas 728 o la matriz inferior de células huecas 730. Por ejemplo, las células de acolchamiento 714 y 716 no se comprimen. En otra implementación, cuando el cojín multicapa 700 incluye una capa de separación entre la capa de espuma 702 y la capa de células huecas 704, se evita que la capa de espuma 702 se adapte al contorno de las células de acolchamiento en la matriz superior de células huecas 728 o que se desplome en las mismas.

La figura 8 ilustra una vista en alzado de un cojín multicapa 800 de ejemplo en un segundo estado sometido a carga parcial. El cojín multicapa 800 incluye una capa de espuma 802, una matriz superior de células huecas 828, y una matriz inferior de células huecas 830. Las dos matrices de células huecas 828, 830 forman en conjunto una capa de células huecas 804 según se describe de forma detallada en la presente memoria. La capa de espuma 802 es una espuma porosa y de baja densidad, por ejemplo, una espuma reticulada. La capa de espuma 802 presenta una resistencia a la compresión y se adapta al contorno de una superficie que aplica una carga sin sufrir termoendurecimiento. El cojín multicapa 800 omite la cubierta a título ilustrativo (para permitir que la capa de espuma 802 y la capa de células huecas 804 se vean sin obstáculos).

La matriz superior de células huecas 828 y la matriz inferior de células huecas 830 incluyen células de acolchamiento (por ejemplo, células de acolchamiento 814 y 816). Cada célula de acolchamiento se encuentra con una célula de acolchamiento opuesta en una interfaz de conexión. Por ejemplo, la célula de acolchamiento 814 se encuentra opuesta con la célula de acolchamiento 816 en una interfaz de conexión 818. Las células de acolchamiento se deforman y comprimen cuando se aplica una carga en una o más de las células huecas.

El cojín multicapa 800 se coloca en un aparato para ensayos de compresión 820, el cual incluye una superficie superior 832 y una superficie inferior 834. El cojín multicapa 800 se coloca entre la superficie superior 832 y la superficie inferior 834 del aparato para ensayos de compresión 820. Se aplica una carga (por ejemplo, 23,3 libras) al cojín multicapa 800 por medio del aparato para ensayos de compresión 820.

El aparato de ensayo 820 está aplicando una fuerza mayor que el aparato de ensayo 720 de la figura 7, y comprime más el cojín multicapa 800. La capa de espuma 802 se comprime antes de que comiencen a hundirse la matriz superior de células huecas 828 y la matriz inferior de células huecas 830. La capa de espuma 802 se adapta al contorno de la forma de la matriz superior de células huecas 828 y se hunde hacia las células de acolchamiento de la matriz superior de células huecas 828 y en torno a las mismas. Debido a que la carga en el aparato de ensayo 820 se aplica uniformemente a la capa de espuma 802, la capa de espuma 802 se comprime de manera uniforme.

La matriz superior de células huecas 828 y la matriz inferior de células huecas 830 se hunden, cada una de ellas, para crear una fuerza relativamente constante con el fin de ofrecer resistencia a la deformación. Por ejemplo, las células de acolchamiento 808 y 812 en combinación con la capa de espuma 802 se comprimen y se adaptan individualmente al cuerpo de un usuario con una fuerza uniforme en el cuerpo del usuario para aumentar al máximo la comodidad y reducir el potencial de puntos de presión en el cuerpo del usuario. En otra implementación, cuando el cojín multicapa 800 incluye una capa de separación entre la capa de espuma 802 y la capa de células huecas 804, se evita que la capa de espuma 802 se adapte al contorno de las células de acolchamiento en la matriz superior de células huecas 828 o que se desplome hacia ellas.

En diversas implementaciones, la matriz superior de células huecas 828 presenta una resistencia menor a la deformación y por lo tanto se hunde antes que la matriz inferior de células huecas 830, que presenta una resistencia mayor a la deformación. No obstante, en otras implementaciones, la matriz inferior de células huecas

830 presenta una resistencia menor a la deformación y, por lo tanto, se hunde antes que la matriz superior de células huecas 828. Todavía en otras implementaciones, la matriz superior de células huecas 828 y la matriz inferior de células huecas 830 presentan una resistencia igual o similar a la deformación y por lo tanto se hundan de forma simultánea o casi simultánea.

5

La figura 9 ilustra una vista en alzado de un cojín multicapa 900 de ejemplo en un tercer estado sometido a una carga pesada. El cojín multicapa 900 incluye una capa de espuma 902 y una capa de células huecas 904. La capa de células huecas 904 está dispuesta en una matriz superior y una matriz inferior, las cuales son indistinguibles en el estado con carga pesada que se representa en la figura 9. La capa de células huecas 904 incluye múltiples células de acolchamiento que se deforman y comprimen a medida que se aplica una carga a la capa de células huecas 904.

10

La capa de espuma 902 es una espuma porosa y de baja densidad, por ejemplo, una espuma reticulada. La capa de espuma 902 presenta una resistencia a la compresión y se adapta al contorno de una superficie que aplica una carga sin padecer termoendurecimiento. El cojín multicapa 900 omite la cubierta con fines ilustrativos (para permitir que la capa de espuma 902 y la capa de células huecas 904 se vean sin obstáculos).

15

El cojín multicapa 900 se coloca en un aparato para ensayos de compresión 920, el cual incluye una superficie superior 932 y una superficie inferior 934. El cojín multicapa 900 se coloca entre la superficie superior 932 y la superficie inferior 934 del aparato para ensayos de compresión 920. Se aplica una carga (por ejemplo, 35,8 libras) al cojín multicapa 900 por medio del aparato para ensayos de compresión 920.

20

El aparato de ensayo está aplicando una fuerza mayor que el aparato de ensayo 914 de la figura 8, y está comprimiendo más los componentes 900 del sistema multicapa de descanso. La capa de espuma 902 se comprime antes de que se desplome la capa de células huecas 904. La capa de espuma 902 se adapta al contorno de la forma de la capa de células huecas 904 y se hunde hacia las células de acolchamiento en la capa de células huecas 904 y en torno a las mismas. Debido a que la carga en el aparato de ensayo 920 se aplica a la capa de espuma 902 de manera uniforme, la capa de espuma 902 se comprime uniformemente. Además, la capa de células huecas 904 se hunde casi completamente y las células huecas individuales ya no son distinguibles una con respecto a otra.

25

30

La figura 10 ilustra una curva 1000 de la presión con respecto a la deformación a modo de ejemplo, para las características de respuesta de los componentes y del sistema de un cojín multicapa ejemplificativa. La gráfica 1000 ilustra la relación entre presión (en libras por pulgada cuadrada) y deformación (en pulgadas) de una capa de espuma de 2 pulgadas (1051), una capa de células huecas de 4 pulgadas (1052), y un sistema de cojín multicapa que incluye tanto la capa de espuma de 2 pulgadas como la capa de células huecas de 4 pulgadas (1053).

35

La gráfica 1000 ilustra una diferencia en la presión de activación y de sustentación entre las tres curvas. La capa de espuma de 2 pulgadas presenta un límite elástico inicial 1036 que proporciona una sustentación de presión menor al cuerpo del usuario. La sustentación de presión menor de la capa de espuma de 2 pulgadas aumenta al máximo la comodidad y la reducción de la presión de la interfaz. La capa de células huecas presenta un límite elástico inicial mayor 1038, el cual aporta desplazamiento bajo cargas superiores, lo cual a su vez proporciona sustentación para características de mayor tamaño y/o más salientes del cuerpo del usuario (por ejemplo, los hombros o caderas del usuario).

40

45

El sistema de cojín multicapa que incluye tanto el componente de capa de espuma de 2 pulgadas como el componente de capa de células huecas combina las ventajas de sustentación de baja y alta presión de la capa de espuma de 2 pulgadas y la capa de células huecas. Como consecuencia, la curva 1053 no presenta un límite elástico inicial diferenciado y en general tiene un perfil de presión-deformación más suave que las curvas 1051 y 1052. Por consiguiente, el sistema de cojín multicapa combina la sustentación de baja y alta presión del componente de capa de espuma de 2 pulgadas y el componente de capa de células huecas para proporcionar un cojín multicapa que se adapta al contorno del cuerpo del usuario y sustenta este último, y que es blanda y cómoda para el usuario.

50

55

La figura 11 ilustra operaciones de ejemplo 1100 para ensamblar un cojín multicapa de acuerdo con la tecnología que se divulga en la presente memoria. Una primera operación de posicionamiento 1110 posiciona una capa de espuma dentro de un compartimento de una cubierta de cojín multicapa. En una implementación, la capa de espuma está realizada con una espuma permeable a fluidos y con un tamaño de poro suficientemente grande para facilitar la transmisión de fluidos a través de la capa de espuma con facilidad relativa. La capa de espuma se hunde bajo una carga y proporciona al usuario una interfaz cómoda con el cojín multicapa. En una implementación, la cubierta del cojín multicapa está realizada con un material flexible permeable (por ejemplo, tejido o malla). Además, el compartimento se puede formar de manera contigua con la cubierta del cojín multicapa y se puede realizar con el mismo material que la cubierta del cojín multicapa.

60

65

Una segunda operación de posicionamiento 1120 posiciona una capa de células huecas adyacente a la capa de espuma dentro de la cubierta del cojín multicapa con una capa de separación entre ellas. La capa de células huecas incluye múltiples células de acolchamiento o unidades de sustentación que se extienden desde una o más superficies sustancialmente planas. Las células de acolchamiento individuales se hunden bajo una carga, y la capa de células huecas se hunde bajo una carga relativamente mayor que la capa de espuma. Esto proporciona al usuario una sustentación adicional. La capa de superación se puede formar de manera contigua con la cubierta del cojín multicapa y se puede realizar con el mismo material que la cubierta del cojín multicapa o puede ser una estructura aparte fijada a la cubierta del cojín multicapa. Además, la capa de separación puede ser la parte interior del compartimento antes mencionado.

Una tercera operación de posicionamiento 1130 posiciona una capa rígida adyacente a la capa de células huecas, separada de la capa de espuma, y dentro de la cubierta del cojín multicapa. La capa rígida proporciona una base estructural para el cojín multicapa y se puede realizar con cualquier material rígido (por ejemplo, madera, plástico, metal). En algunas implementaciones, un compartimento aparte dentro de la cubierta del cojín multicapa recibe la capa rígida. En otras implementaciones, en el cojín multicapa no se incluye ninguna capa rígida ya que el cojín multicapa está destinado a colocarse sobre una superficie rígida.

Una operación de cierre 1140 cierra la cubierta del cojín multicapa alrededor de la capa de espuma, la capa de células huecas, y la capa rígida. Esto envuelve y afianza las capas en una posición y orientación deseadas dentro de la cubierta de cojín multicapa. En una implementación, la cubierta del cojín multicapa está equipada con elementos de fijación selectivos (por ejemplo, de tipo velcro, botones, botones de presión, etcétera) orientados a lo largo de por lo menos 1 lado de la cubierta del cojín multicapa. Las capas se insertan a través del (de los) lado(s) abierto(s) de la cubierta del cojín multicapa, y la cubierta del cojín multicapa se cierra selectivamente en torno a las capas.

La figura 12 ilustra operaciones de ejemplo 1200 para limpiar un cojín multicapa de acuerdo con la tecnología que se divulga en la presente memoria. Una operación de abertura 1210 abre la cubierta del cojín multicapa para dejar al descubierto una capa de espuma, una capa de células huecas, y una capa rígida envueltas dentro de la cubierta del cojín multicapa. En una implementación, la operación de abertura 1210 se logra abriendo selectivamente elementos de fijación selectivos (por ejemplo, de tipo velcro, botones, botones de presión, etcétera) orientados a lo largo de por lo menos un lado de la cubierta de cojín multicapa.

Una operación de extracción 1220 extrae la capa de espuma, la capa de células huecas, y la capa rígida de la cubierta del cojín multicapa. En una implementación de ejemplo, la operación de extracción 1220 se puede llevar a cabo simplemente tirando físicamente de cada una de la capa de espuma, la capa de células huecas, y la capa rígida con respecto a la cubierta de cojín multicapa. Una operación de aplicación de flujo 1230 aplica flujos a una o más de la capa de espuma, la capa de células huecas, la capa rígida, y la cubierta con un fluido limpiador. El fluido limpiador puede incluir agua y uno o más agentes limpiadores y/o antimicrobianos (por ejemplo, jabones y productos químicos) para facilitar la limpieza del cojín multicapa. Más en particular, el fluido limpiador puede pasar sobre y a través de orificios y/o poros de la capa de espuma, la capa de células huecas, la capa rígida, y/o la cubierta para llevarse por flujo contaminantes de la capa de espuma, la capa de células huecas, la capa rígida y/o la cubierta.

Una operación de secado 1240 seca la capa de espuma, la capa de células huecas, la capa rígida, y/o la cubierta. La operación de secado 1240 se puede llevar a cabo sobre una o más de las capas que se sometió a flujo en la operación de aplicación de flujo 1230. La operación de secado 1240 se puede llevar a cabo además simplemente por evaporación a temperatura ambiente o mediante la aplicación de calor y/o aire forzado a la capa de espuma, la capa de células huecas, la capa rígida, y/o la cubierta para facilitar la evaporación. Una operación de reensamblaje 1250 reensambla la capa de espuma, la capa de células huecas, la capa rígida y/o la cubierta. En una implementación, la operación de reensamblaje 1250 se puede llevar a cabo usando las operaciones 1100 de la figura 11.

A las operaciones lógicas que constituyen las formas de realización de la invención descritas en la presente memoria se les hace referencia según el caso como operaciones, etapas, objetos o módulos. Además, debe entenderse que las operaciones lógicas se pueden llevar a cabo en cualquier orden, añadiendo y/u omitiendo etapas según se desee, a no ser que se reivindique explícitamente lo contrario o el lenguaje de las reivindicaciones requiera inherentemente un orden específico.

La memoria, ejemplos y datos anteriores proporcionan una descripción completa de la estructura y uso de las formas de realización ejemplificativas de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cojín multicapa (100, 200, 300), que comprende:
- una capa de espuma (102, 202, 302);
- una capa de células huecas (104, 204, 304) que incluye una matriz de cuatro o más células huecas individuales (404, 504, 604), estando cada célula hueca separada de una célula hueca vecina y comprendiendo sus propias paredes laterales individuales, presentando la capa de células huecas dos superficies opuestas que comprenden una superficie superior y una superficie inferior, extendiéndose dichas células huecas desde cada superficie y encontrándose cada célula hueca con una célula opuesta en una interfaz de conexión, presentando la capa de células huecas unas aberturas en dicha superficie superior y dicha superficie inferior de la capa de células huecas correspondiente a las células huecas individuales de la capa de células huecas;
- 10 una capa de separación (126, 226, 326) configurada para ser orientada entre la capa de espuma (102, 202, 302) y la capa de células huecas (104, 204, 304); y
- 15 una cubierta configurada para envolver la capa de espuma y la capa de células huecas, construyendo la cubierta la capa de espuma y la capa de células huecas en una posición y orientación seleccionadas cuando envuelve la capa de espuma y la capa de células huecas, y siendo la capa de espuma, la capa de células huecas y la cubierta extraíbles una de la otra.
- 20 2. Cojín multicapa (100, 200, 300) según la reivindicación 1, en el que la capa de células huecas está configurada para hundirse con el fin de crear un fuerza relativamente constante para resistir la deformación.
- 25 3. Cojín multicapa (100, 200, 300) según la reivindicación 1, en el que la capa de células huecas además incluye una matriz superior de células huecas (828) y una matriz inferior de células huecas (830), que cada una de ellas se hunde con el fin de crear una fuerza relativamente constante para resistir la deformación.
- 30 4. Cojín multicapa (100, 200, 300) según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la capa de separación es contigua a la cubierta.
- 35 5. Cojín multicapa (100, 200, 300) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de espuma se hunde sustancialmente a una presión menor a la de la capa de célula hueca.
- 40 6. Cojín multicapa (100, 200, 300) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una combinación de la capa de espuma y la capa de células huecas proporciona una curva sustancialmente monótona de presión-deformación.
- 45 7. Procedimiento de ensamblaje de un cojín multicapa (100, 200, 300), que comprende:
- posicionar una capa de espuma adyacente a una primera superficie de una capa separación y dentro de una cubierta;
- posicionar una capa de células huecas, incluyendo la capa de células huecas cuatro o más células huecas individuales dispuestas en una matriz adyacente a una segunda superficie de la capa de separación y dentro de la cubierta, estando cada célula hueca separada de una célula hueca vecina y comprendiendo sus propias paredes laterales individuales y presentando la capa de células huecas unas aberturas en una superficie superior y una superficie inferior correspondiente a las células huecas individuales de la capa de células huecas; y
- 50 cerrar la cubierta para envolver la capa de espuma y la capa de células huecas, siendo la capa de espuma, la capa de células huecas y la cubierta extraíbles una de la otra.
- 55 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que la capa de células huecas está configurada para hundirse con el fin de crear una fuerza relativamente constante para resistir la deformación.
- 60 9. Procedimiento según las reivindicaciones 7 u 8, en el que la capa de células huecas además incluye una matriz superior de células huecas (828) y una matriz inferior de células huecas (830), que cada una de ellas se hunde con el fin de crear una fuerza relativamente constante para resistir la deformación.
- 65 10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de separación es contigua a la cubierta.

11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de espuma se hunde sustancialmente a una presión menor a la de la capa de células huecas.
- 5 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de células huecas incluye dos capas de células huecas en una disposición opuesta o entrelazada.
13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una combinación de la capa de espuma y la capa de células huecas proporciona una curva de presión-deformación sustancialmente monótona.

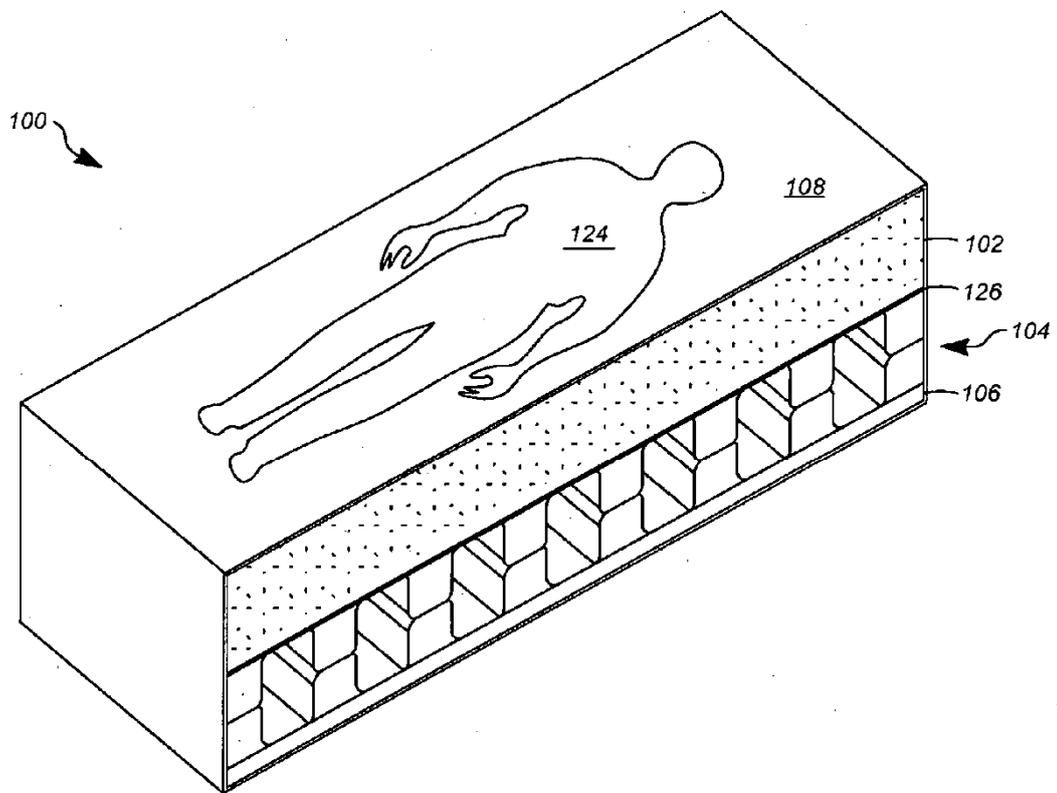


FIG. 1

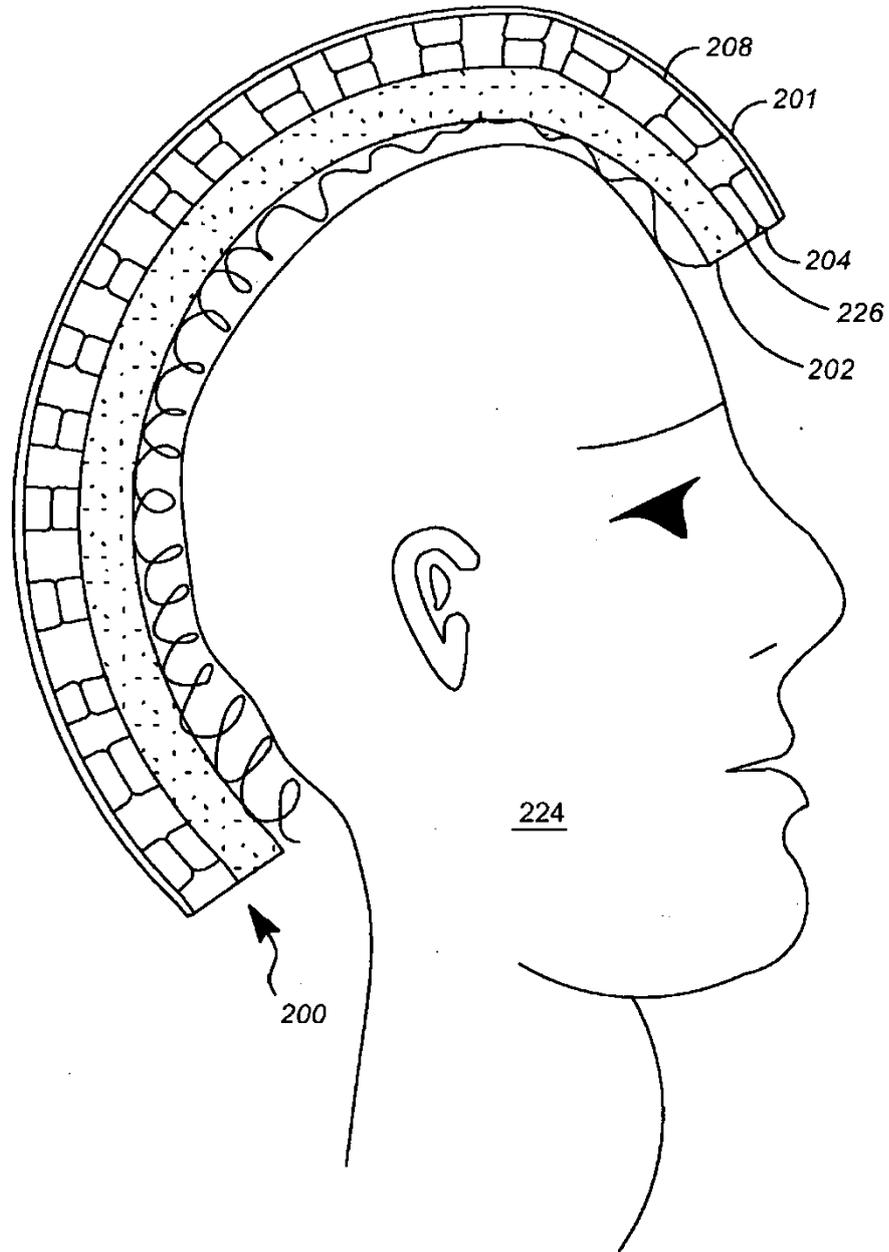


FIG. 2

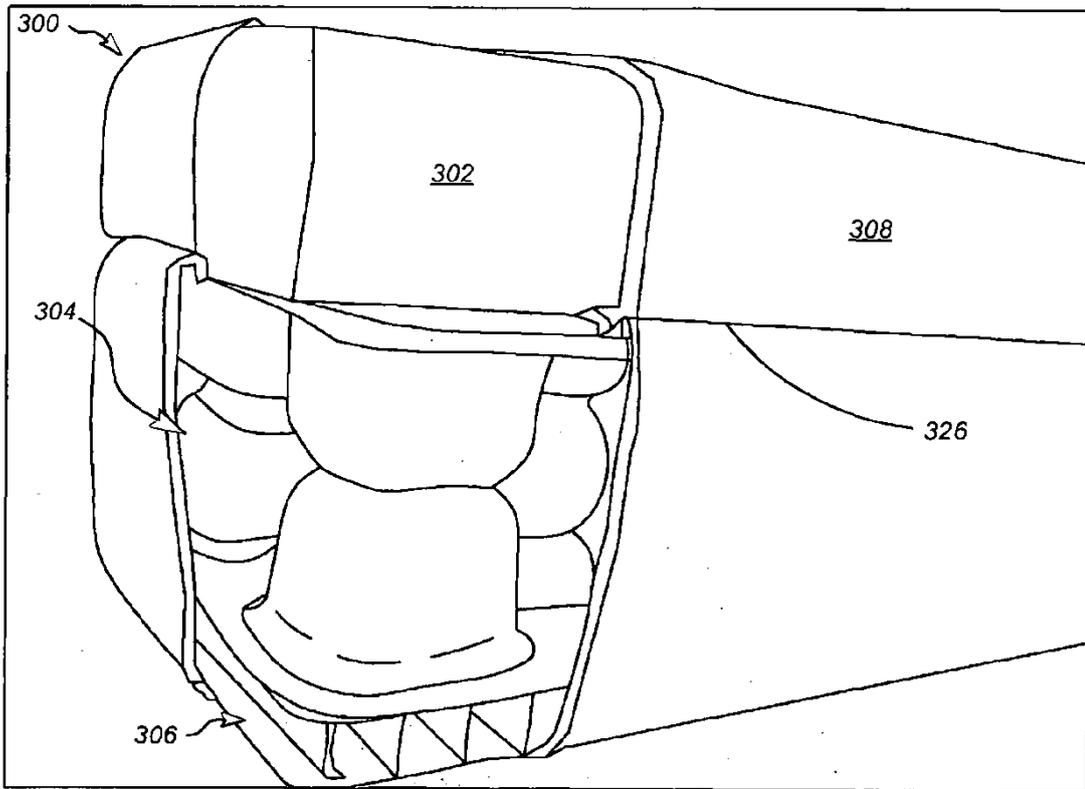


FIG. 3

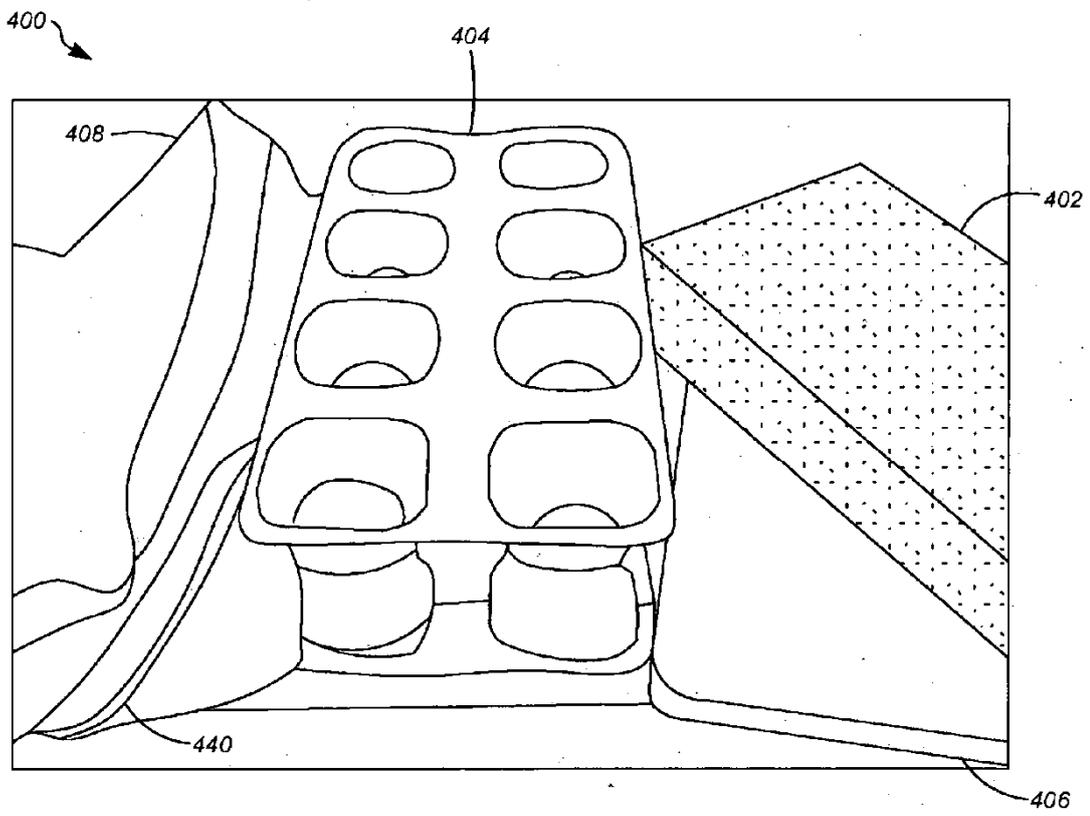


FIG. 4

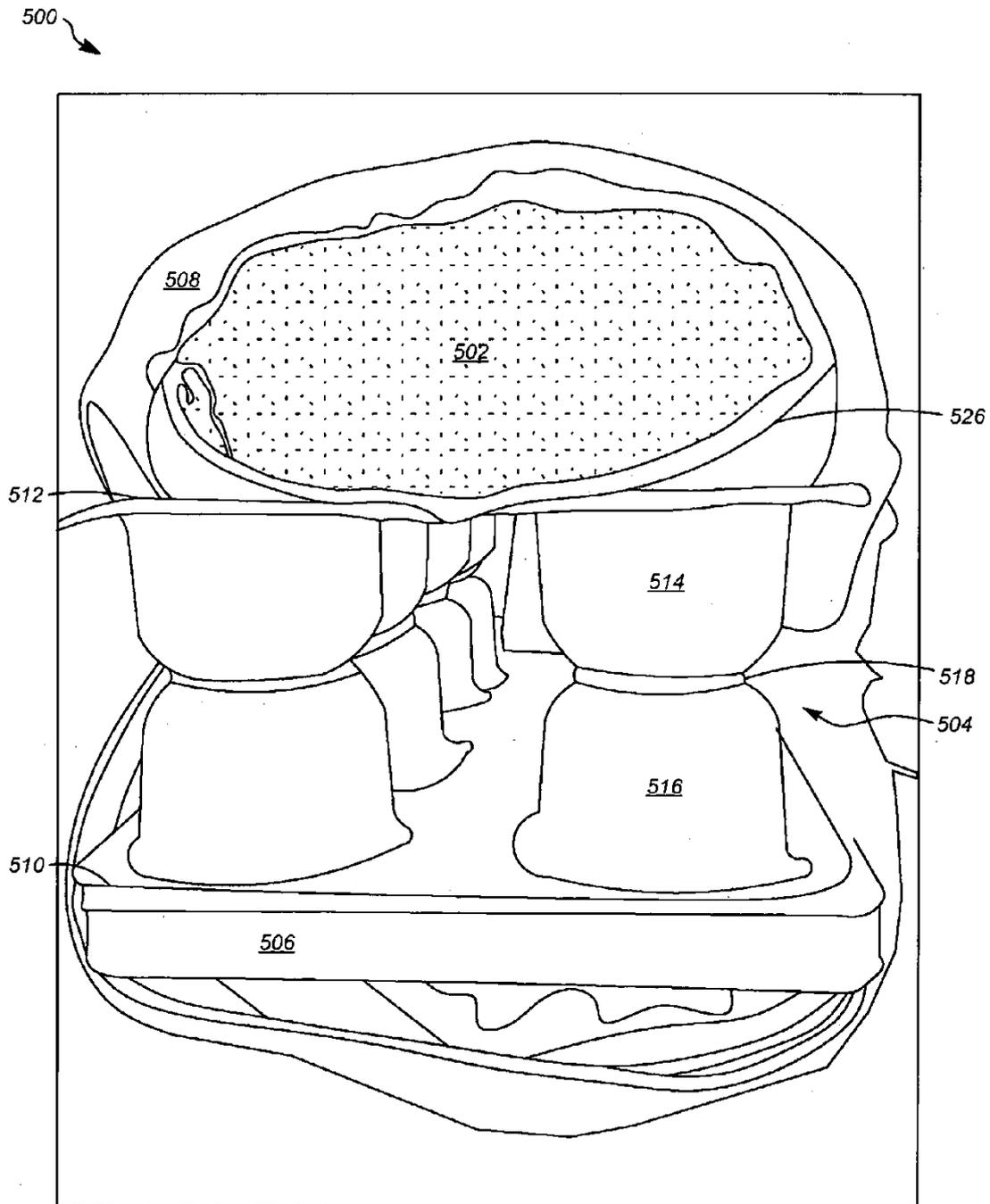


FIG. 5

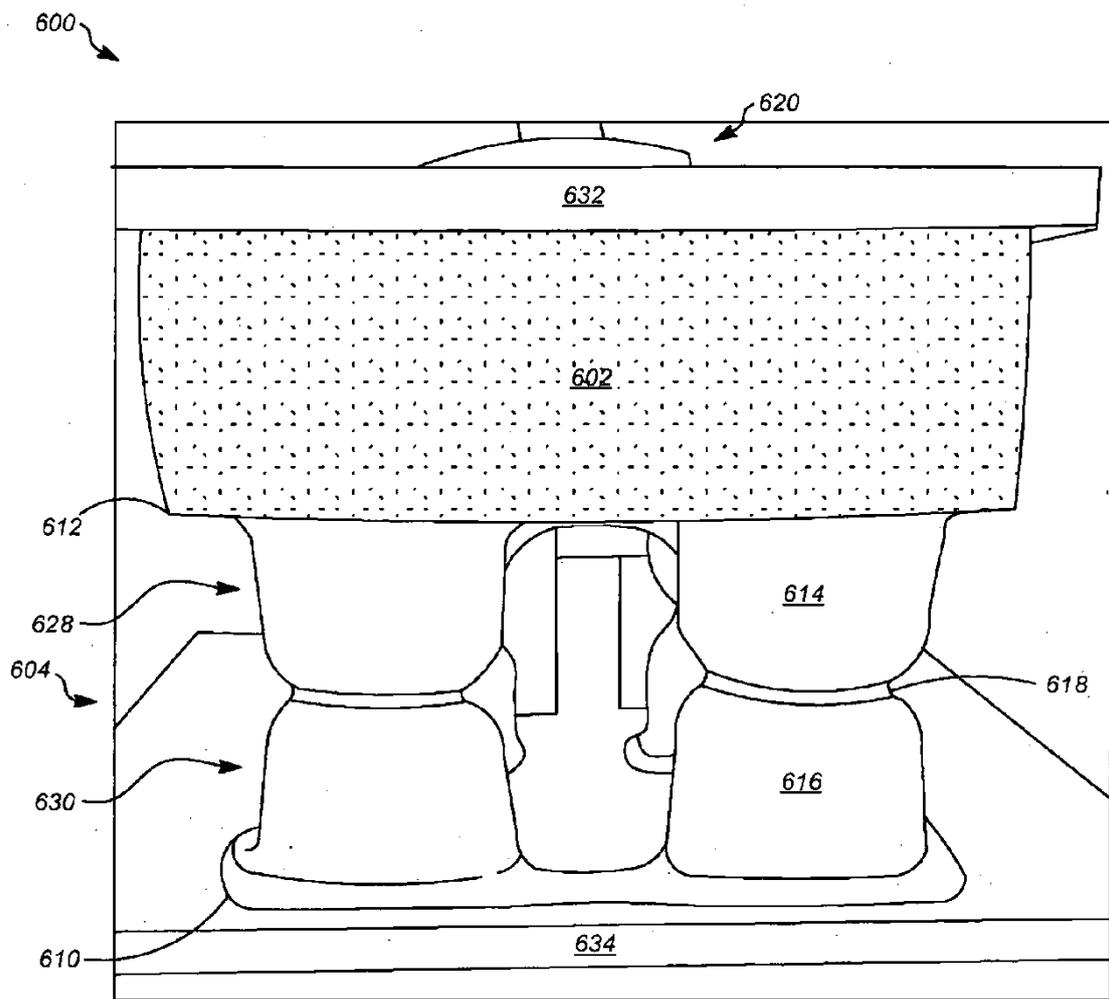


FIG. 6

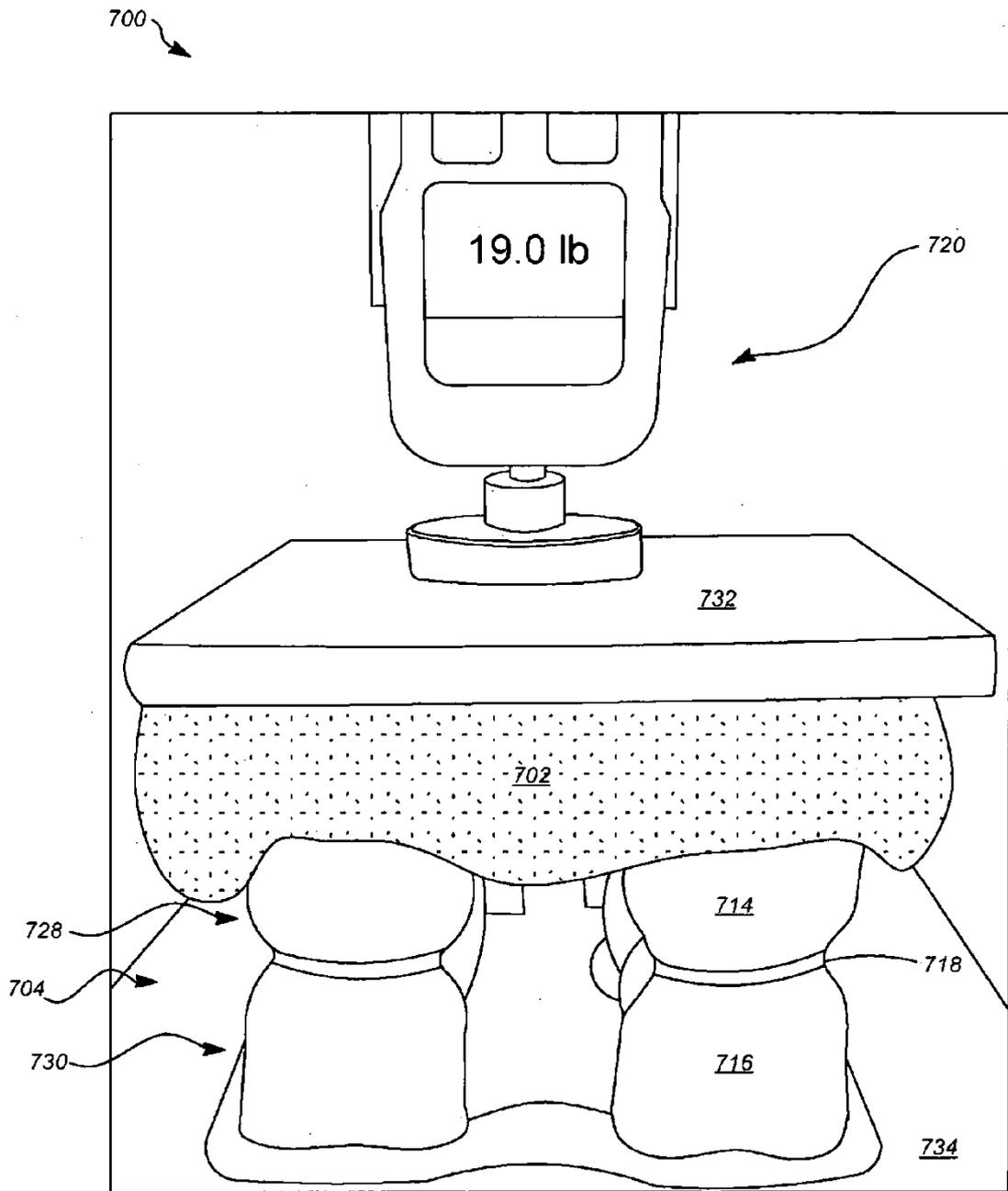


FIG. 7

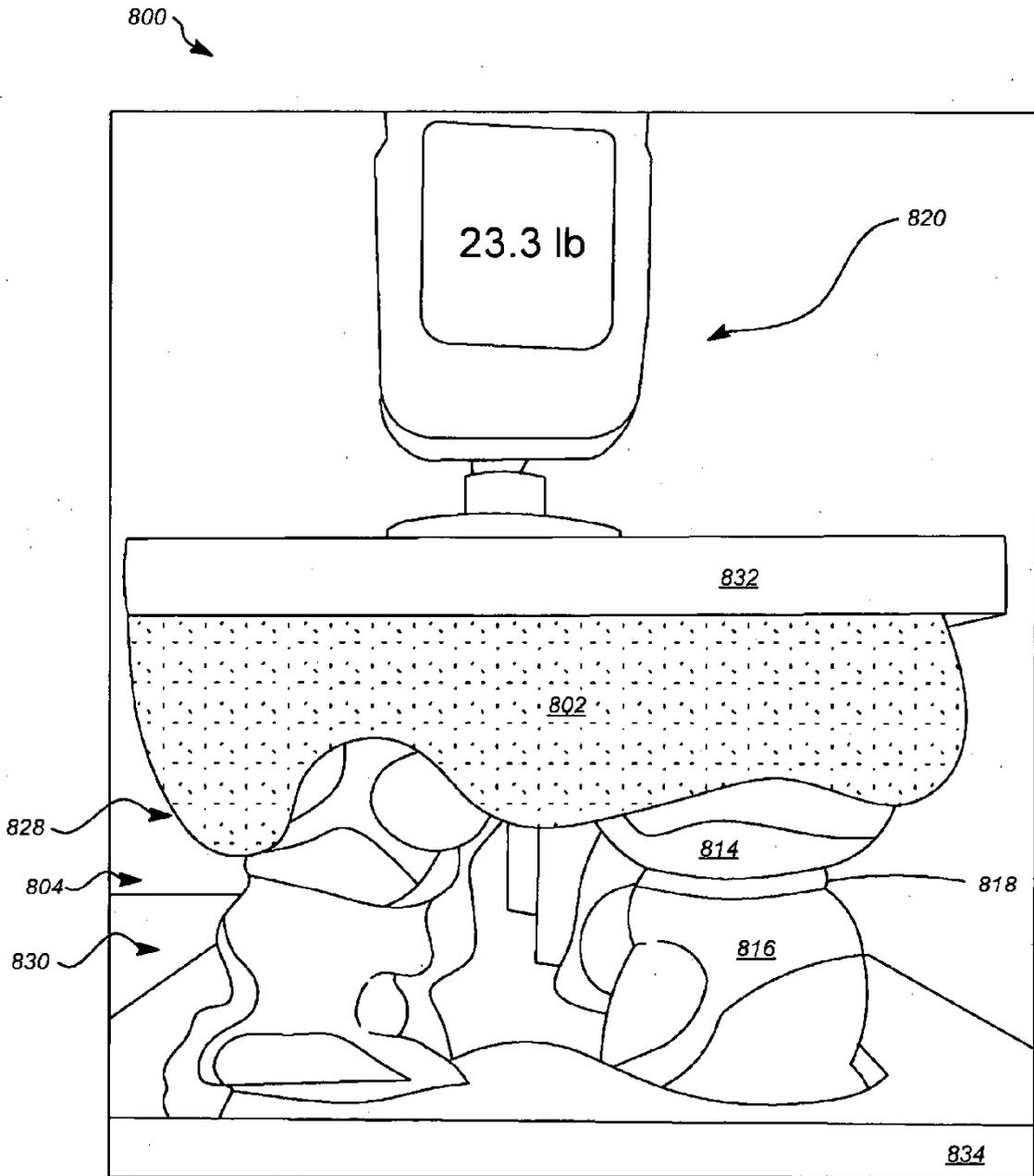


FIG. 8

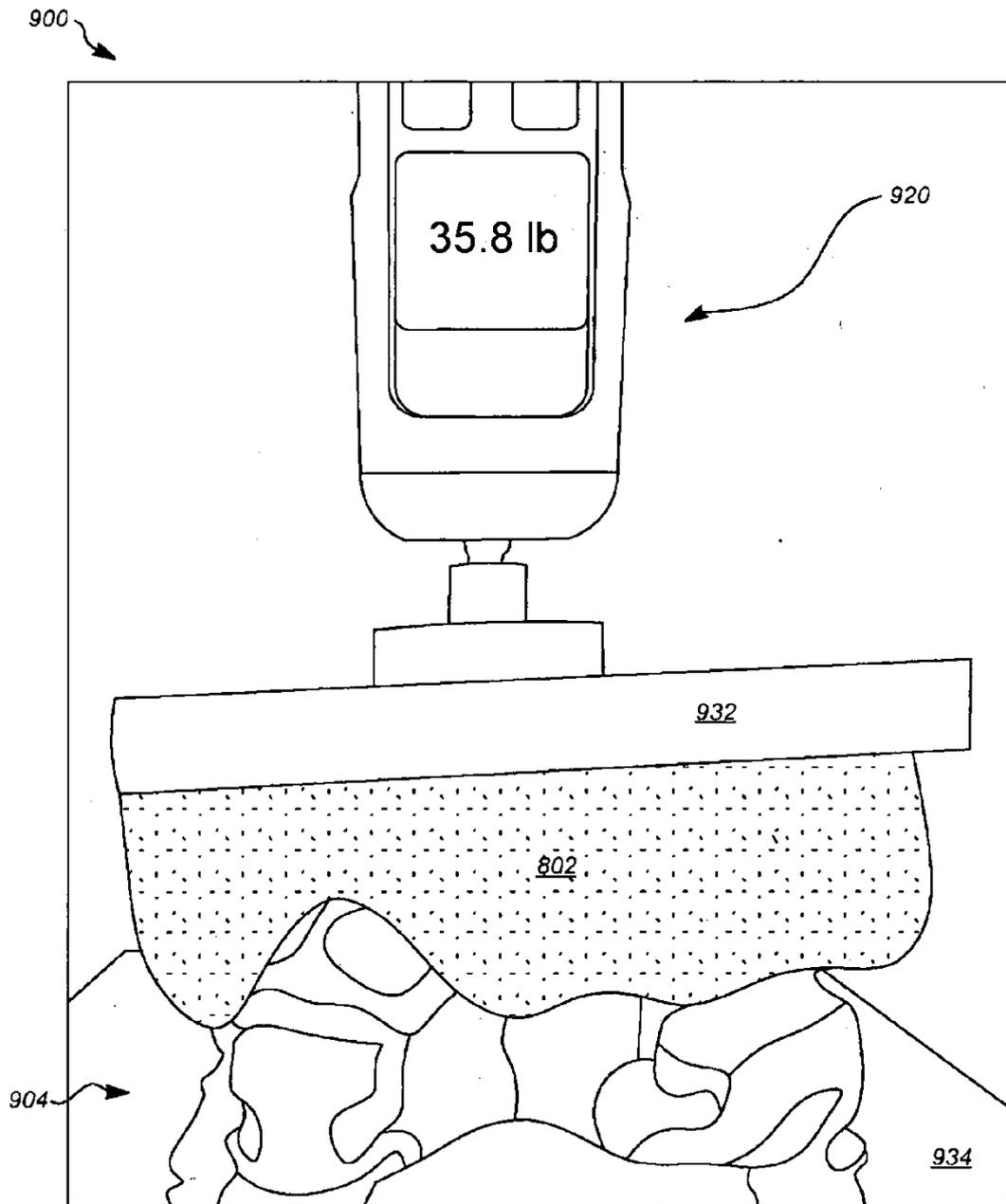


FIG. 9

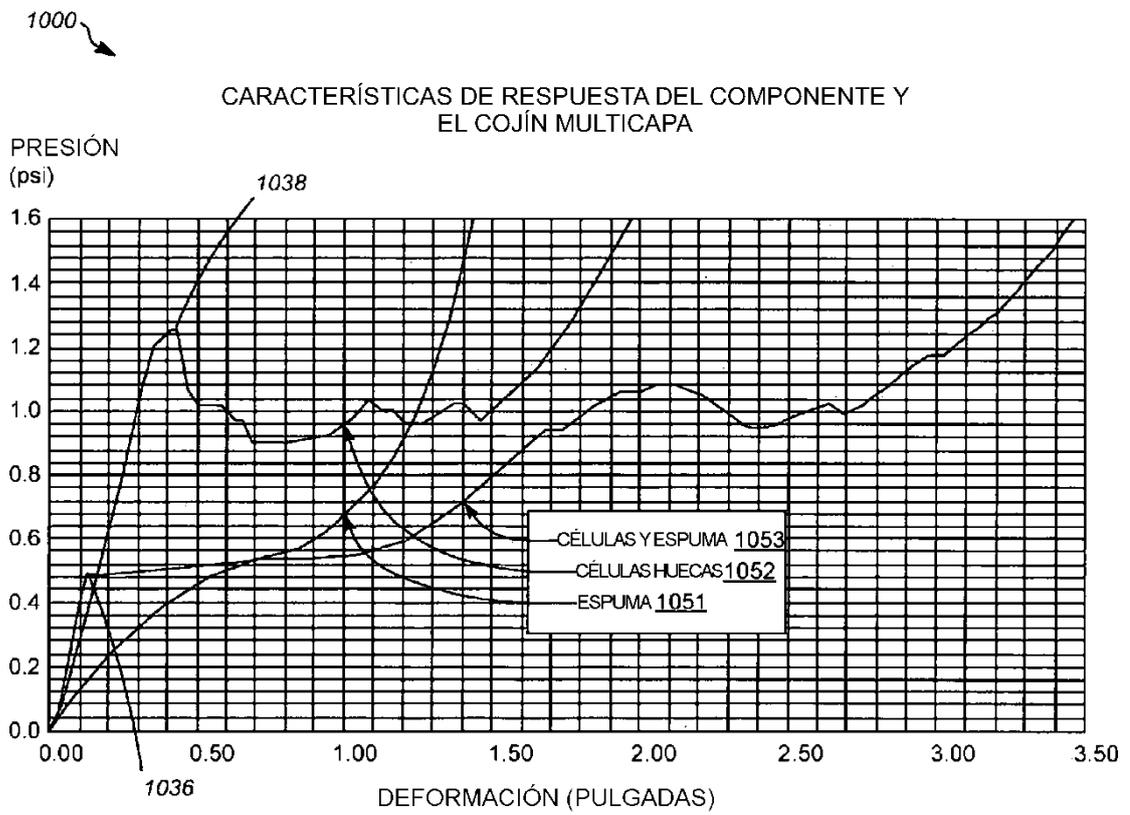


FIG. 10

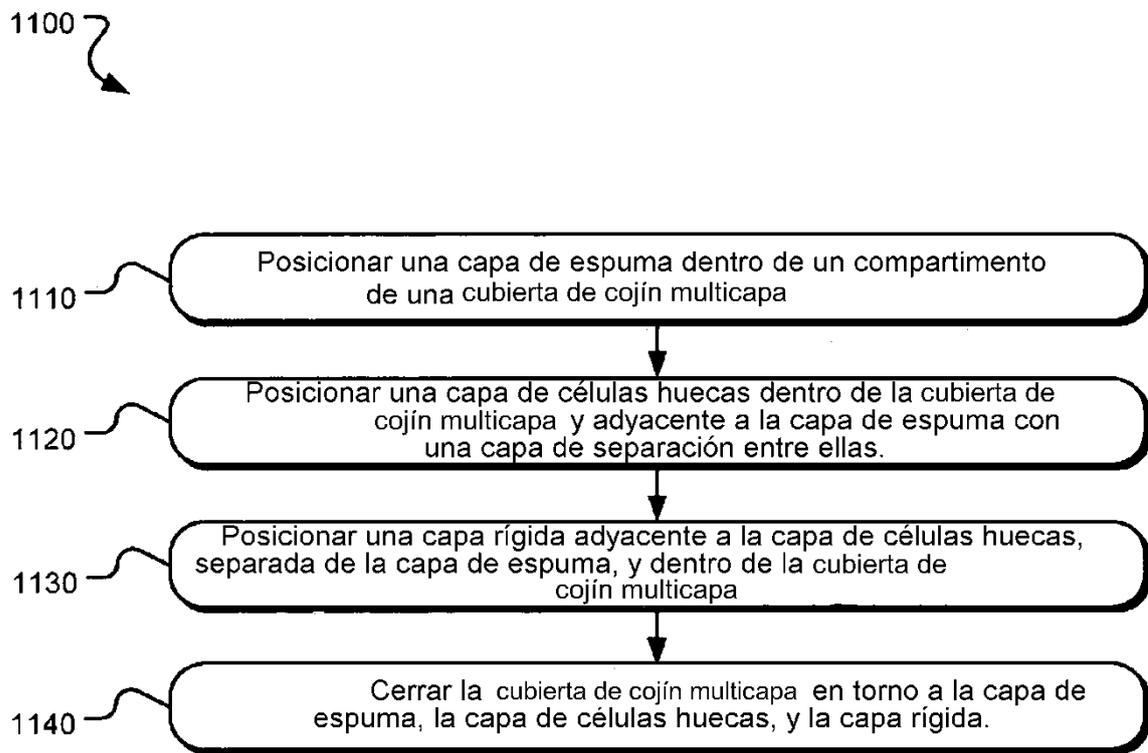


FIG. 11

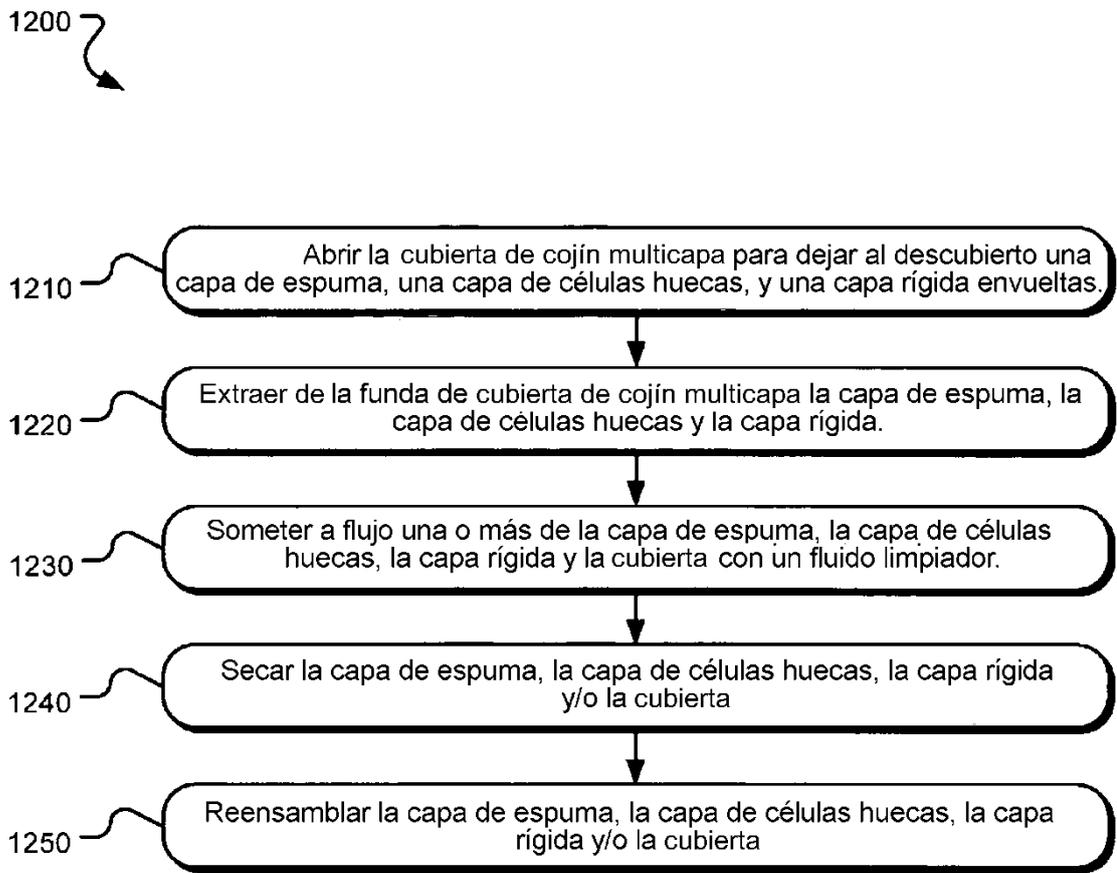


FIG. 12