

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 288**

51 Int. Cl.:

A61G 7/00 (2006.01)

A61G 7/057 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2015 PCT/US2015/048642**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2016 WO16037108**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2015 E 15837218 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3038584**

54 Título: **Sistema y método para la descarga del cuerpo en posición decúbite prono y para el giro y la recolocación del paciente**

30 Prioridad:

04.09.2014 US 201462045788 P
03.09.2015 US 201514845062

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

10.02.2020

73 Titular/es:

MÖLNLYCKE HEALTH CARE AB (100.0%)
Gamlestadvägen 3 C
415 02 Göteborg, SE

72 Inventor/es:

PURDY, WILLIAM y
PURDY, ROBERT

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 741 288 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

Sistema y método para la descarga del cuerpo en posición decúbito prono y para el giro y la recolocación del paciente

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un soporte para pacientes que se puede utilizar en una cama o superficie plana y en particular a un sistema y un método para el soporte del cuerpo, en particular en la posición decúbito prono, los cuales también se pueden utilizar para el giro y la recolocación de un paciente en una cama o en una superficie plana.

Descripción de la técnica relacionada

10 Se conocen las camas de hospital y otros soportes de aire para pacientes estáticos y dinámicos. Normalmente, dichos soportes para pacientes se utilizan para proporcionar una superficie de soporte para pacientes u otras personas para el tratamiento, la recuperación o el descanso y la prevención de la ruptura de la piel.

15 La patente de EE.UU. número 3.762.404 describe una ayuda para la colocación para restringir e inmovilizar una parte del cuerpo de un paciente médico que incluye una bolsa flexible hermética y perlas esféricas deformables de poliestireno expandido que se confinan en la bolsa. Una válvula comunica con el interior de la bolsa para evacuar el aire de la misma. La bolsa se vuelve rígida al evacuar el aire de la bolsa. El documento US 2013/0198950 A1 describe un sistema que proporciona un pleno de ultra baja presión y un posicionador.

Es deseable proporcionar un soporte de descarga del paciente en la posición decúbito prono, mejorado que incluya las prominencias óseas.

Resumen de la invención

20 La presente invención según se define mediante las reivindicaciones adjuntas, se refiere a un sistema y un método para soportar y descargar el cuerpo. Es óptimo para apenas elevar el cuerpo en posición decúbito prono desde la superficie de la cama. En la posición decúbito prono, el cuerpo yace orientado de frente, hacia la superficie de soporte. El sistema proporciona un soporte que incluye un primer pleno de ultra baja presión, un segundo pleno de ultra baja presión y un posicionador. Cada uno de los plenos de ultra baja presión incluye una o más cámaras de aire. Cada cámara de aire se llena con una presión baja predeterminada para distribuir la presión a lo largo de la longitud del pleno de ultra baja presión, pero sin proporcionar una elevación importante de una parte del cuerpo recibida por el mismo.

30 Se puede recibir una cubierta sobre los plenos ultra bajos. La cubierta puede incluir un elemento de retención para recibir el posicionador. La cubierta puede incluir un material regulador de la temperatura para mantener la parte del cuerpo recibida en un rango óptimo de temperatura de la piel para mantenerla cómoda durante más tiempo. En una forma de realización, se puede utilizar un material de cambio de fase para ajustar la temperatura del sistema para adaptarse a los cambios de temperatura del cuerpo.

35 El posicionador incluye una vejiga llena de material particulado fluidizado con suficiente tamaño y forma para desplazar una cantidad de aire en el soporte para descargar la presión que proviene de una parte del cuerpo recibida, tal como, pero no limitada a, las prominencias óseas que entran en contacto con una superficie cuando el cuerpo se coloca en una posición decúbito prono y cuando el cuerpo se gira hacia otras posiciones. El área superficial del posicionador proporciona un mayor desplazamiento de aire positivo en los plenos de ultra baja presión que el que se produciría a partir de la parte del cuerpo del paciente por sí sola. En una forma de realización, el posicionador puede tener una anchura mayor que el paciente. El posicionador proporciona un movimiento tridimensional. Preferiblemente, el posicionador tiene pocas o ninguna característica de flujo a menos que se aplique una fuerza exterior distinta a la gravedad. El posicionador se puede desplazar y contorneo tridimensionalmente como si fuese fluido, aunque no tenga las características de flujo que darían como resultado la migración del medio bajo la fuerza de la gravedad. El posicionador puede proporcionar contorneado tridimensionales. El posicionador puede tener forma de almohadilla.

45 El primer pleno de ultra baja presión incluye una sección de vejiga inferior que tiene una dimensión de anchura menor que una sección de vejiga superior. Las cámaras de aire de la sección de vejiga inferior y de la sección de vejiga superior están en comunicación de aire entre sí. El aire se comunica dentro de la sección de vejiga superior y la sección de vejiga inferior a través del desplazamiento de aire. El tamaño y el tamaño corporal del paciente y el área superficial correspondiente del posicionador controlan la cantidad de aire que se desplaza de forma uniforme contra las paredes del primer pleno de ultra baja presión. Un segundo pleno de ultra baja presión se coloca debajo del primer pleno de ultra baja presión. Alternativamente, el segundo pleno de ultra baja presión se puede colocar encima del primer pleno de ultra baja presión. El segundo pleno de ultra baja presión puede tener un tamaño y una forma idénticas o, en esencia, similares a la sección de vejiga superior del primer pleno de ultra baja presión. El

5 posicionador se coloca debajo o encima del primer pleno de ultra baja presión y del segundo pleno de ultra baja presión o en otras posiciones del primer pleno de ultra baja presión y del segundo pleno de baja presión o en combinación con uno o más posicionadores adicionales. En una forma de realización, el posicionador desplaza el aire tanto en el primer pleno de ultra baja presión como en el segundo pleno de ultra baja presión para descargar el cuerpo y permitir que los pulmones se expandan en una posición decúbito prono del cuerpo. En una forma de realización, el posicionador se puede colocar en una de las paredes exteriores del primer pleno de ultra baja presión para empujar el aire lejos de la pared exterior, ayudando de este modo con el giro de un paciente.

10 Por ejemplo, el soporte se puede utilizar para permitir que un paciente sea soportado en posición decúbito prono para descargar el cuerpo desde la clavícula hasta las rodillas para ayudar en el tratamiento de la dificultad respiratoria avanzada.

15 La combinación de los plenos de ultra baja presión primero y segundo y el posicionador, que incluye un medio fluidizado, crea suficiente soporte de la parte del cuerpo recibida al tiempo que responde al movimiento normal del paciente. Los plenos de ultra baja presión primero y segundo pueden ser de perfil bajo. En una forma de realización, el sistema que incluye los plenos de ultra baja presión primero y segundo se puede colocar debajo de las sábanas de una cama, tal como una cama de hospital. Alternativamente, el sistema que incluye los plenos de ultra baja presión primero y segundo se puede colocar encima de las sábanas para ayudar con el giro y la recolocación del paciente.

20 Se pueden proporcionar asas de agarre en ambos extremos del primer pleno de ultra baja presión para ayudar en el movimiento del primer pleno de ultra baja presión cuando un paciente es soportado por el primer pleno de ultra baja presión. En esta forma de realización, las asas de agarre se pueden colocar sobre la sábana y sin ser pesadas para permitir mover al paciente para girar y la recolocación del paciente. En una forma de realización, las asas de agarre son agujeros en la cubierta. En una forma de realización alternativa, las asas de agarre se colocan debajo de la sábana y tienen un alto coeficiente de fricción para impedir el movimiento del pleno de ultra baja presión.

25 El posicionador interno incluye una vejiga, preferiblemente llena de material particulado fluidizado con el tamaño y la forma suficientes para microcontornear a una parte del cuerpo recibida, tal como, pero no limitada a, las prominencias óseas que entran en contacto con una superficie cuando el cuerpo se coloca en posición decúbito prono y cuando el cuerpo se gira hacia otras posiciones. El área superficial del posicionador interno proporciona un mayor desplazamiento de aire positivo en el pleno de soporte externo que el que se produciría a partir de la parte del cuerpo del paciente por sí sola. En una forma de realización, el posicionador interno puede tener una anchura mayor que el paciente. El posicionador interno proporciona un movimiento tridimensional. El posicionador se puede desplazar y contornear tridimensionalmente como si fuera fluido, aunque no tenga las características de flujo que darían como resultado la migración del medio bajo la fuerza de la gravedad. El posicionador puede proporcionar contorneado tridimensional. El posicionador puede tener forma de almohadilla.

35 En una forma de realización alternativa, el sistema proporciona un soporte que incluye un pleno de soporte externo que proporciona un contorneado grueso y un posicionador interno que proporciona microcontorneado. El pleno de soporte externo puede incluir un medio fluidizado tal como, por ejemplo, perlas de espuma expandida contenidas en el mismo. Se puede utilizar un lubricante en el exterior de las perlas o en los espacios intersticiales entre las perlas. Alternativamente, la arena cinética se puede retener en el pleno de soporte externo. El pleno de soporte externo puede conservar su forma después de moldearse a una parte del cuerpo recibida. En una forma de realización, se puede utilizar una válvula acoplada al pleno de soporte externo para bombear aire dentro del pleno de soporte externo o extraer vacío de dentro del pleno de soporte externo. El pleno de soporte externo proporciona soporte para una alineación del cuerpo adecuada y para mantener una parte del cuerpo recibida en su posición.

45 En una forma de realización, el posicionador interno se moldea primero alrededor de una parte del cuerpo recibida para proporcionar microcontorneado. Después de moldear el posicionador interno, se puede moldear el pleno de soporte externo alrededor del posicionador interno para proporcionar macrocontorneado y la retención del posicionador interno en su lugar. El medio fluidizado en el posicionador interno más cercano a la piel puede ser más fluido que el fluidizado en el pleno de soporte externo para evitar la fricción, el cizallamiento y la presión de la interfase en los capilares de las partes del cuerpo recibidas y para evitar el atrapamiento de nervios.

La invención se describirá de forma más completa por referencia a los siguientes dibujos.

Breve descripción de los dibujos

50 Las Fig. 1A-1C son diagramas esquemáticos de una primera vejiga utilizada en un sistema de soporte corporal de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención.

La Fig. 2 es un diagrama esquemático de un posicionador utilizado en el sistema.

La Fig. 3 es un diagrama esquemático de una segunda vejiga utilizada en el sistema.

La Fig. 4 es un diagrama esquemático del sistema que incluye las vejigas primera y segunda y el posicionador.

La Fig. 5 es un diagrama esquemático del sistema que incluye el posicionador colocado en una pared externa del soporte.

La Fig. 6 es un diagrama esquemático de una forma de realización alternativa de un sistema para el soporte de una parte del cuerpo de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención que proporciona baja pérdida de presión.

5 La Fig. 7 es una vista delantera de una cubierta colocada sobre el soporte mostrado en la Fig. 6.

La Fig. 8 es una vista trasera de una cubierta colocada sobre el soporte mostrado en la Fig. 6.

La Fig. 9 es una vista trasera de una cubierta colocada sobre el soporte mostrado en la Fig. 6 que incluye una extensión del soporte colocada en estado plegado.

10 La Fig. 10 es un diagrama esquemático del sistema de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención cuando se coloca en una cama.

La Fig. 11 es un diagrama esquemático del sistema de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención cuando se coloca en una cama y con un lado plegado para exponer las asas unidas a un lado trasero del soporte.

La Fig. 12 es un diagrama esquemático del sistema de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención cuando se coloca en una cama e incluye un posicionador colocado en un retenedor de la cubierta.

15 La Fig. 13 es un diagrama esquemático del sistema de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención cuando se coloca en una cama y en uso por un usuario.

La Fig. 14 es un diagrama esquemático del sistema de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención cuando se coloca en una cama y en uso por un usuario durante el plegado de un borde hacia el usuario.

20 La Fig. 15 es un diagrama esquemático del sistema de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención cuando se coloca en una cama y en uso por un usuario durante el plegado de una extensión de la cubierta y el soporte.

La Fig. 16 es un diagrama esquemático del sistema de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención cuando se coloca en una cama y en uso por un usuario durante el giro del usuario.

25 La Fig. 17 es un diagrama esquemático del sistema de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención cuando se coloca en una cama y en uso, incluyendo la utilización de un posicionador para ayudar con el giro.

La Fig. 18 es un diagrama esquemático de una forma de realización alternativa de un posicionador utilizado en el sistema.

La Fig. 19 es un diagrama esquemático de una forma de realización alternativa de un sistema de soporte corporal.

La Fig. 20 es un diagrama esquemático de una vejiga externa utilizada en la Fig. 18.

30 La Fig. 21 es un diagrama esquemático de una vejiga externa utilizada en la Fig. 18.

La Fig. 22 es un diagrama esquemático de una vejiga externa utilizada en la Fig. 18.

Descripción detallada

Ahora se hará referencia con mayor detalle a una forma de realización preferida de la invención, un ejemplo de la cual se ilustra en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia a lo largo de los dibujos y la descripción para referirse a las mismas partes o a partes similares.

35 Las Fig. 1-4 ilustran el sistema para el soporte de una parte del cuerpo de un paciente para el giro y la recolocación del paciente con la descarga simultánea de las prominencias óseas 10 de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención. El primer pleno de ultra baja presión 12 se configura con una forma que se ajusta debajo de un paciente y soporta la parte baja de la espalda y/o las caderas de un paciente. Por ejemplo, el primer pleno de ultra baja presión 12 puede tener una anchura W_1 de aproximadamente 52 pulgadas (132 cm) y una altura H_1 de aproximadamente 35 pulgadas (89 cm). Alternativamente, la anchura W_1 puede ser una anchura de una cama, tal como una cama de hospital. El primer pleno de ultra baja presión 12 está formado por la vejiga superior 14 y la vejiga inferior 16. La primera vejiga superior 14 puede tener una anchura W_2 y una altura H_2 . La vejiga inferior 16 tiene una dimensión de anchura W_3 y una dimensión de altura H_3 menores que la vejiga superior 14. La presión del aire dentro de la vejiga superior 14 y la vejiga inferior 16 se reduce lo suficiente para distribuir la presión dentro del primer pleno de ultra baja presión 12, pero no proporciona soporte de la parte del cuerpo recibida por sí sola. La sección de vejiga superior 14 se extiende entre los bordes 13a-13d. La sección de vejiga inferior 16 se extiende entre los bordes 15a-15d.

40

45

- 5 Las asas de agarre 20 se pueden proporcionar en cualquiera de los bordes 22a, 22b para ayudar en el movimiento del primer pleno de ultra baja presión 12 sobre la superficie 19. Las asas de agarre 20 se pueden colocar sobre una sábana de una cama y sin peso para permitir mover al paciente. En una forma de realización alternativa, las asas de agarre 20 se colocan debajo de la sábana y con un coeficiente alto de fricción para evitar el movimiento del primer pleno de ultra baja presión 12.
- 10 El posicionador 23 puede incluir la vejiga 24, según se muestra en la Fig. 2. La vejiga 24 se llena con material fluidizado 25 que puede retener su forma después de la escultura. La fluidez o lubricidad del material fluidizado 25 se puede aumentar añadiendo un lubricante o eliminando el aire de los espacios intersticiales, o ambos. El medio preferido del material fluidizado 25 es un material particulado que se haya modificado de tal manera que actúe como un fluido. El material fluidizado 25 se refiere a un compuesto o composición que se puede esculpir y retiene su forma y no tiene memoria o, en esencia, sin memoria. La característica de no memoria o, en esencia, sin memoria permite que la vejiga 24 aumente de altura y mantenga el soporte de una parte del cuerpo. El material fluidizado 25 se fabrica con una viscosidad que le permitirá contornearse pero sin colapsar bajo el peso de la parte del cuerpo.
- 15 A nivel del mar, la presión atmosférica intersticial normal superaría los 760 milibares de mercurio (760 kPa). Esta aumenta o disminuye marginalmente a medida que varía la altitud. Dependiendo de la naturaleza del material particulado fluidizado, la presión se puede reducir por debajo de unos 500 milibares (500 kPa) hasta aproximadamente 5 milibares (5 kPa), preferiblemente 350 milibares (350 kPa) hasta aproximadamente 5 milibares (5 kPa), manteniendo al mismo tiempo todavía las características de flujo necesarias del producto.
- 20 El material fluidizado 25 puede incluir perlas compresibles y no compresibles, tales como perlas de polietileno o poliestireno (PS), polietileno expandido (PE), polietileno expandido reticulado (PE), gránulos de polipropileno (PP), espumas de celda cerrada, microesferas, materiales de cambio de fase encapsulados (PCM). Las perlas pueden ser de cáscara dura o flexibles. En una forma de realización, las perlas son flexibles y el aire se puede evacuar de las perlas. En una forma de realización, las perlas duras se pueden mezclar con perlas flexibles en las que el aire se puede evacuar de las perlas flexibles. En una forma de realización alternativa, el material fluidizado 25 puede ser una sustancia de espuma porosa que incluye bolsas de aire intersticial. En una forma de realización, el material fluidizado 25 puede ser una espuma de poliuretano. La espuma de poliuretano puede ser de celda abierta o cerrada y cortada en pequeñas formas tales como esferas o bloques. Por ejemplo, una esfera de espuma de poliuretano puede tener un tamaño de 2 pulgadas (5 cm) de diámetro. Por ejemplo, un bloque de espuma de poliuretano puede ser un bloque de 1x1x1 pulgadas (2,5x2,5x2,5 cm).
- 25 Ejemplos adecuados de material fluidizado 25 se pueden formar de una mezcla de microesferas y lubricante. Las microesferas pueden incluir burbujas estructurales huecas o llenas de gas (normalmente de vidrio o plástico) con un diámetro promedio de menos de 200 micras. La composición fluye y se tensiona en respuesta a una presión de deformación ejercida sobre ella y la composición deja de fluir y de tensionarse cuando se termina la presión de deformación. Por ejemplo, el material fluidizado 25 se puede formar a partir de un producto denominado Floam™.
- 30 Un compuesto fluido que comprende microesferas lubricadas, que incluyen el propio compuesto, formulaciones para fabricar el compuesto, métodos para fabricar el compuesto, productos fabricados del compuesto y métodos para fabricar productos a partir del compuesto según se define en las patentes de EE.UU. N.º 5.421.874, 5.549.743, 5.626.657, 6.020.055, 6.197.099 y 8.175.585, respectivamente.
- 35 Por ejemplo, la vejiga 24 se puede formar de un plástico flexible, tal como el uretano. Al retirar el gas del material fluidizado 25, la vejiga 24 fluye al mismo tiempo que el flujo del material fluidizado 25, de tal manera que la vejiga 24 se mueve con el movimiento del material fluidizado 25. Por ejemplo, el gas puede ser aire, helio, hidrógeno o nitrógeno. Opcionalmente, el gas se puede comunicar a través de toda la vejiga para permitir el máximo contorneado y desplazamiento funcional tanto del gas como de la cámara fluidizada, proporcionando de este modo el máximo contorneado de una parte del cuerpo deseada.
- 40 La Fig. 3 es un diagrama esquemático del segundo pleno de ultra baja presión 32. El segundo pleno de ultra baja presión 32 está formado por la vejiga 34. El segundo pleno de ultra baja presión 32 puede tener una anchura W_4 y una altura H_4 que son idénticas o, en esencia, similares a la altura H_2 y la anchura W_2 de la vejiga superior 14 del primer pleno de ultra baja presión 12.
- 45 El segundo pleno de ultra baja presión 32 se puede colocar debajo del primer pleno de ultra baja presión 12 según se muestra en la Fig. 4. Alternativamente, el segundo pleno de ultra baja presión se puede colocar encima del primer pleno de ultra baja presión. El posicionador 23 se sitúa debajo tanto del primer pleno de ultra baja presión 12 como del segundo pleno de ultra baja presión 32. El posicionador 23 desplaza el aire tanto en el primer pleno de ultra baja presión 12 como en el segundo pleno de ultra baja presión 32. La superficie inferior 26 del posicionador 23 se puede formar de un material de alta fricción para evitar el movimiento del posicionador 23.
- 50 La vejiga 24 se llena preferiblemente con material particulado fluidizado 25 con suficiente tamaño y forma para desplazar una cantidad de gas en el pleno de ultra baja presión 12 y el segundo pleno de ultra baja presión 32 para descargar la presión de la parte del cuerpo recibida, tal como las prominencias óseas de la clavícula, la caja torácica y la cresta ilíaca cuando el cuerpo está en la posición decúbite prono adyacente al sistema 10. La vejiga 24 proporciona microcontorneado porque el material fluidizado 25 puede responder tridimensionalmente.

Alternativamente, la vejiga 24 se forma de cualquier medio de contorneado, tal como espuma o gel, que sea suficiente para desplazar aire dentro del primer pleno de ultra baja presión 12 y del segundo pleno de ultra baja presión 32.

5 Por ejemplo, la presión en el pleno de ultra baja presión 12 y en el segundo pleno de ultra baja presión 32 puede ser inferior a 20 mm de agua. Se apreciará que se pueden utilizar todas las equivalencias, tales como mm Hg y PSI, para medir la presión dentro del pleno de ultra baja presión 12 y del segundo pleno de ultra baja presión 32.

10 La presión dentro del pleno de ultra baja presión 12 y del segundo pleno de ultra baja presión 32 puede ser inferior a aproximadamente 20 mm de agua si no se utiliza posicionador 23 o si el posicionador 23 cubre un área inferior al 30% del pleno de ultra baja presión 12 y del segundo pleno de ultra baja presión 32. La presión dentro del pleno de ultra baja presión 12 y del segundo pleno de ultra baja presión 32 puede ser inferior a aproximadamente 10 mm de agua si el posicionador 23 cubre un área de entre el 30% y el 60% del pleno de ultra baja presión 12 y del segundo pleno de ultra baja presión 32. La presión dentro del pleno de ultra baja presión 12 y del segundo pleno de ultra baja presión 32 puede ser inferior a aproximadamente 5 mm de agua si el posicionador 23 cubre un área superior a aproximadamente el 60% del pleno de ultra baja presión 12 y del segundo pleno de ultra baja presión 32.

15 La superficie inferior 17 del primer pleno de ultra baja presión 12 o segundo pleno de ultra baja presión 32 se puede formar de un material con un bajo coeficiente de fricción para ser utilizado para mover a un paciente en la superficie 19 por debajo del primer pleno de ultra baja presión 12 o del segundo pleno de ultra baja presión 32. Un material adecuado que tiene un bajo coeficiente de fricción es el nylon o el material de nylon antidesgarro. La superficie superior 18 del primer pleno de ultra baja presión 12 o del segundo pleno de ultra baja presión 32 se puede formar de un material con un alto coeficiente de fricción. Un material adecuado que tiene un alto coeficiente de fricción es un material cubierto de goma o antideslizante.

20 Se puede colocar un posicionador adicional 23 sobre la vejiga inferior 16 del pleno de ultra baja presión 12 para desplazar gas desde la vejiga inferior 16 hasta la vejiga superior 14 en la dirección de las flechas A₁, según se muestra en la Fig. 4 o en varias ubicaciones en el primer pleno de ultra baja presión 12 o en el segundo pleno 32 de ultra baja presión. Cuando un paciente se recuesta en el primer pleno de ultra baja presión 12 y el segundo pleno de ultra baja presión 32, el gas se desplazará en la vejiga superior 14 y segundo pleno de ultra baja presión 32, hacia los bordes exteriores 13a para proporcionar soporte adyacente a los bordes 13b y 13d, proporcionando de este modo soporte a los bordes 13b y 13d de la vejiga superior 14 del paciente dentro de los bordes 13b y 13d y a los bordes de la vejiga 34 para elevar a un paciente desde la superficie 11.

30 En una forma de realización, el posicionador 23 se puede colocar en uno de los bordes 13b y 13d para empujar el aire lejos de los respectivos bordes 13b y 13d, ayudando de este modo con el giro del paciente hacia el borde opuesto, según se muestra en la Fig. 5. Por ejemplo, si el paciente tiene que girar hacia el borde 13d, el posicionador 23 se puede colocar en el borde 13b para desplazar gas detrás del paciente hacia el borde 13b de la vejiga superior 14, ayudando de este modo neumáticamente con el giro del paciente hacia el borde 13d delantero.

35 El sistema 10, que incluye el pleno de ultra baja presión 12 y el segundo pleno de ultra baja presión 32, es funcional si el posicionador 23 se sitúa encima del pleno de ultra baja presión 12 y del segundo pleno de ultra baja presión 32 o si se sitúa debajo del pleno de ultra baja presión 12 y del segundo pleno de ultra baja presión 32.

40 Las Fig. 6 - 17 ilustran el sistema para el soporte de una parte del cuerpo de un paciente para el giro y la recolocación del paciente con la descarga simultánea de las prominencias óseas 300 de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención. El sistema 300 incluye el primer pleno de ultra baja presión 312 y el segundo pleno de ultra baja presión 332, según se muestra en la Fig. 6. El primer pleno de ultra baja presión 312 se configura con una forma que se ajusta debajo de un paciente y soporta la parte baja de la espalda y/o las caderas de un paciente. El primer pleno de ultra baja presión 312 puede incluir la vejiga superior 314 y la vejiga de extensión 315. La vejiga de extensión 315 se extiende desde la vejiga superior 314. La vejiga de extensión 315 y la vejiga superior 314 pueden formar parte la una de la otra. La presión atmosférica dentro de la vejiga superior 314 y la vejiga de extensión 315 se reduce lo suficiente para distribuir la presión dentro del primer pleno de ultra baja presión 312, pero sin proporcionar soporte a la parte del cuerpo recibida por sí misma. El segundo pleno de ultra baja presión 332 se forma de la vejiga 334. El segundo pleno de ultra baja presión 32 se puede colocar debajo el primer pleno de ultra baja presión 12. Los hoyuelos 311 se pueden formar en el primer pleno de ultra baja presión 312 y los hoyuelos 331 se pueden formar en el segundo pleno de ultra baja presión 332. Los hoyuelos 311 y los hoyuelos 331 se pueden alinear entre sí.

45 La cubierta 318 se puede colocar alrededor del primer pleno de ultra baja presión 312 y del segundo pleno de ultra baja presión, según se muestra en las Fig. 7-9. La cubierta 318 se puede formar de un material con un bajo coeficiente de fricción. Un material adecuado que tiene un bajo coeficiente de fricción es el nylon o el material de nylon antidesgarro. La extensión 325 de la cubierta 318 recibe la vejiga de extensión 315.

50 La parte 317 de la superficie superior 327 de la extensión 325 se puede formar de un material con un alto coeficiente de fricción. Un material adecuado con un alto coeficiente de fricción es un material cubierto de goma o antideslizante. La parte 317 se puede plegar por debajo de la superficie trasera 319 de la vejiga superior 314 para

evitar el movimiento del pleno de ultra baja presión 312, según se muestra en la Fig. 9. Las asas 320 se pueden proporcionar adyacentes a cualquiera de los bordes 322a, 322b de la cubierta 318 para ayudar en el movimiento. Las asas 321 se pueden proporcionar adyacentes en cualquiera de los bordes 324a, 324b de la extensión 325 de la cubierta 318 para ayudar en el plegado de la extensión 325 debajo de la superficie trasera 319.

5 Las Fig. 10-17 ilustran la utilización del sistema para el soporte de una parte del cuerpo de un usuario para el giro y la recolocación del usuario con la descarga simultánea de las prominencias óseas 300. En la Fig. 10, el sistema para el soporte de una parte del cuerpo de un usuario para el giro y la recolocación del usuario con la descarga simultánea de las prominencias óseas 300 se puede colocar en la cama 330. El sistema 300 se puede desplazar a diferentes posiciones en la cama 330 utilizando las asas 320, según se muestra en la Fig. 11.

10 El posicionador 23 se puede colocar en la bolsa 331 de la cubierta 318 para retener al posicionador 23. El posicionador 23 se puede colocar sobre la vejiga superior 314 del primer pleno de ultra baja presión 312 para desplazar gas en la dirección de la flecha A₂, según se muestra en la Fig. 12. Cuando un usuario se recuesta sobre el primer pleno de ultra baja presión 312 con su sacro recibido en el posicionador 23, el gas se desplazará en la vejiga superior 314 en la dirección de la flecha A₃ hacia los bordes exteriores 322a, 322b para proporcionar soporte
15 adyacente a los bordes 322a y 322b, proporcionando de este modo soporte al usuario dentro de los bordes 322a y 322b, y levantando al usuario 340 desde la superficie 311 de la cama 330, y descargando el sacro y el trocánter del usuario 340, según se muestra en la Fig.13, y permitiendo que el cuerpo se gire sobre el soporte o la cama. Se pueden colocar posicionadores adicionales 23 en la bolsa 331 de la cubierta 118 mediante el borde de elevación 322a para proporcionar un desplazamiento adicional de gas dentro de la vejiga superior 314, según se muestra en la
20 Fig. 14. La extensión 325 se puede plegar por debajo de la superficie trasera 319 de la vejiga superior 314 para evitar el movimiento del pleno de ultra baja presión 312, según se muestra en la Fig. 15.

En una forma de realización, el usuario 340 se puede mover o girar utilizando las asas 320, según se muestra en la Fig. 16. En una forma de realización, el posicionador 23 se puede colocar detrás de un lado de la cubierta 318 para empujar el gas lejos de los bordes 322a, ayudando de este modo con el giro de un usuario hacia el borde opuesto,
25 según se muestra en la Fig. 17. Por ejemplo, si el paciente se tiene que girar hacia el borde 322b, el posicionador 23 se puede colocar en el borde 322a para desplazar gas detrás del paciente hacia el borde 322b de la vejiga superior 314, ayudando de este modo neumáticamente con el giro del paciente hacia el borde 322b delantero.

En una forma de realización, el posicionador 400 puede incluir la vejiga de ultra baja presión 402, según se muestra en la Fig. 18. La presión dentro de la vejiga de ultra baja presión 402 está un rango de menos de aproximadamente
30 20 mm de agua hasta aproximadamente 5 mm de agua o un rango de menos de aproximadamente 10 mm de agua hasta aproximadamente 5 mm de agua. Se apreciará que se pueden utilizar todas las equivalencias tales como mm Hg y PSI para medir la presión dentro de la vejiga de ultra baja presión 402. En esta forma de realización, el posicionador 400 se forma con suficiente tamaño y forma para desplazar una cantidad de gas en la vejiga de ultra
35 baja presión 402 para descargar la presión de la parte del cuerpo recibida. La superficie inferior 406 del posicionador 400 se puede formar de un material de alta fricción para evitar el movimiento del posicionador 400. El posicionador 400 se puede colocar encima del primer pleno de ultra baja presión 12 y/o del segundo pleno de ultra baja presión 32 o debajo del pleno de ultra baja presión 12 y/o del segundo pleno de ultra baja presión 32.

El posicionador 400 se puede colocar sobre la vejiga inferior 16 del pleno de ultra baja presión 12 para desplazar gas desde la cámara inferior 16 hasta la cámara superior 14 en la dirección de las flechas A₁, según se muestra en
40 la Fig. 4.

En una forma de realización, el posicionador 23 se puede utilizar junto con el posicionador 400. El posicionador 400 se puede colocar sobre la vejiga inferior 16 del pleno de ultra baja presión 12. El posicionador 23 se puede colocar en uno de los bordes 13b y 13d para empujar el aire lejos de los bordes respectivos 13b y 13d, ayudando de este modo con el giro de un paciente hacia el borde opuesto, de forma similar al posicionador 23 según se muestra en la
45 Fig. 5. Por ejemplo, si el paciente se tiene que girar hacia el borde 13d, el posicionador 23 se puede colocar en el borde 13b para desplazar gas detrás del paciente hacia el borde 13b de la vejiga superior 14, ayudando de este modo neumáticamente con el giro del paciente hacia el borde 13d delantero.

La Fig. 19 es una forma de realización alternativa del sistema para el soporte de una parte del cuerpo de un paciente para el giro y la recolocación del paciente con la descarga simultánea de las prominencias óseas 500. El
50 posicionador 523 puede incluir la vejiga interna 524. La vejiga interna 524 se llena con material fluidizado 525 que puede retener su forma después de la escultura. La fluidez o la lubricidad del material fluidizado 525 se puede aumentar añadiendo un lubricante o mediante la eliminación del aire de los espacios intersticiales o ambos. El medio preferido de material fluidizado 525 es un material particulado que se haya modificado de tal manera que actúe como un fluido. El material fluidizado 525 se refiere a un compuesto o composición que se puede esculpir y retiene
55 su forma y no tiene memoria o, en esencia, sin memoria. La característica de no memoria o, en esencia, sin memoria permite que la vejiga 524 aumente de altura y mantenga el soporte de una parte del cuerpo. El material fluidizado 525 se fabrica de una viscosidad que le permitirá contornearse pero sin colapsar bajo el peso de la parte del cuerpo.

5 A nivel del mar, la presión atmosférica intersticial normal superaría aproximadamente los 760 milibares (760 kPa) de mercurio. Esta aumenta o disminuye marginalmente a medida que varía la altitud. Dependiendo de la naturaleza del material particulado fluidizado 525, la presión se puede reducir por debajo de aproximadamente 500 milibares (500 kPa) a unos 5 milibares (5 kPa), preferiblemente, 350 milibares (350 kPa) a unos 5 milibares (5 kPa), manteniendo todavía las características de flujo necesarias del producto.

10 El material fluidizado 525 puede incluir perlas compresibles y no compresibles, tales como perlas de polietileno o poliestireno (PS), polietileno expandido (PE), polietileno expandido reticulado (PE), gránulos de polipropileno (PP), espumas de celda cerrada, microesferas, materiales de cambio de fase encapsulados (PCM). Las perlas pueden ser de cáscara dura o flexibles. En una forma de realización, las perlas son flexibles y el aire se puede evacuar de las perlas. En una forma de realización, las perlas duras se pueden mezclar con perlas flexibles en las que el aire se puede evacuar de las perlas flexibles. En una forma de realización alternativa, el material fluidizado 525 puede ser una sustancia de espuma porosa que incluye bolsas de aire intersticial. En una forma de realización, el material fluidizado 525 puede ser una espuma de poliuretano. La espuma de poliuretano puede ser de celda abierta o cerrada y cortada en pequeñas formas tales como esferas o bloques. Por ejemplo, una esfera de espuma de poliuretano puede tener un tamaño de 2 pulgadas (5 cm) de diámetro. Por ejemplo, un bloque de espuma de poliuretano puede ser un bloque de 1x1x1 pulgadas (2,5x2,5x2,5 cm).

20 Ejemplos adecuados de material fluidizado 25 se pueden formar de una mezcla de microesferas y lubricante. Las microesferas pueden incluir burbujas estructurales huecas o llenas de gas (normalmente de vidrio o plástico) con un diámetro promedio de menos de 200 micras. La composición fluye y se tensiona en respuesta a una presión de deformación ejercida sobre ella y la composición deja de fluir y de tensionarse cuando se termina la presión de deformación. Por ejemplo, el material fluidizado 25 se puede formar a partir de un producto denominado Floam™. Un compuesto fluido que comprende microesferas lubricadas, que incluyen el propio compuesto, formulaciones para fabricar el compuesto, métodos para fabricar el compuesto, productos fabricados del compuesto y métodos para fabricar productos a partir del compuesto según se define en las patentes de EE.UU. N.º 5.421.874, 5.549.743, 5.626.657, 6.020.055, 6.197.099 y 8.175.585, respectivamente.

El material fluidizado 525 puede ser arena cinética. La arena cinética se puede moldear en tres dimensiones. La arena cinética se puede formar de un 98% de arena y un 2% de polidimetilsiloxano para imitar las propiedades físicas de la arena húmeda.

El material fluidizado 525 puede ser un fluido tixotrópico.

30 Por ejemplo, la vejiga 524 se puede formar de un plástico flexible, tal como el uretano. Al retirar el gas del material fluidizado 525, la vejiga 524 fluye simultáneamente con el flujo del material fluidizado 525 de tal manera que la vejiga 524 se mueve con el movimiento del material fluidizado 525. Por ejemplo, el gas puede ser aire, helio, hidrógeno o nitrógeno. Opcionalmente, el gas se puede comunicar a través de toda la vejiga para permitir el máximo contorneado y desplazamiento funcional tanto del gas como de la cámara fluidizada, proporcionando de este modo el máximo contorneado de una parte del cuerpo deseada.

40 La vejiga externa 530 se llena con material fluidizado 532. El material fluidizado 524 es una composición que tiene mayores características de flujo que el material fluidizado 532. El material fluidizado 524 se puede formar de una mezcla de un lubricante y un material seleccionado a partir del grupo que comprende perlas, perlas de polietileno, perlas de poliestireno (PS), polietileno expandido (PE), polietileno expandido reticulado (PE), gránulos, espumas de celda cerrada, microesferas y materiales de cambio de fase encapsulados (PCM). La vejiga interna 524 se adapta para ser colocada adyacente a una parte del cuerpo recibida para microcontornear a la parte del cuerpo recibida y la vejiga externa 530 macrocontornea a la vejiga interna 524 después de que la vejiga interna 524 haya microcontorneado a la parte del cuerpo recibida.

45 La válvula 540 se puede acoplar a la vejiga externa 530. La válvula 540 que se extiende desde la vejiga externa 530 permite la evacuación de todo o parte del aire de la vejiga externa 530, lo que provoca que la vejiga externa 530 se reduzca de tamaño debido a la pérdida de aire dentro del material fluidizado 524 y ajuste la rigidez de la vejiga externa 530. La bomba 550 se puede unir a la válvula 540 para bombear aire o para liberar aire de forma manual o automática.

50 Durante la operación, la vejiga interna 524 entra en contacto con una parte del cuerpo recibida para microcontornear a la parte del cuerpo. La vejiga externa 14 se coloca adyacente o debajo de la vejiga interna para macrocontornear a la vejiga interna 524. En una forma de realización, el aire se elimina de la vejiga externa 530 con la válvula 540 para soportar la vejiga interna 524. Después de completar la utilización del sistema 500, la válvula 540 se puede liberar, extrayendo de este modo aire de vuelta dentro de la vejiga externa 530.

55 La vejiga externa 530 puede reemplazar al primer pleno de ultra baja presión 12 según se muestra en la Fig. 20. La vejiga externa 530 se configura con una forma que se ajusta debajo de un paciente y soporta la parte baja de la espalda y/o las caderas de un paciente. Por ejemplo, la vejiga externa 530 puede tener una anchura W_1 de aproximadamente 52 pulgadas (132 cm), y una altura H_1 de aproximadamente 35 pulgadas (89 cm). Alternativamente, la anchura W_1 puede ser la anchura de una cama, tal como una cama de hospital. La vejiga

5 externa 530 está formada por la vejiga superior 14 y la vejiga inferior 16. La primera vejiga superior 14 puede tener una anchura W_2 y una altura H_2 . La vejiga inferior 16 tiene una dimensión de anchura W_3 y una dimensión de altura H_3 menores que la vejiga superior 14. La presión del aire dentro de la vejiga superior 14 y la vejiga inferior 16 se reduce lo suficiente para distribuir la presión dentro del primer pleno de ultra baja presión 12, pero no proporciona soporte de la parte del cuerpo recibida por sí sola. La sección de vejiga superior 14 se extiende entre los bordes 13a-13d. La sección de vejiga inferior 16 se extiende entre los bordes 15a-15d.

10 Las asas de agarre 20 se pueden proporcionar en cualquiera de los bordes 22a, 22b para ayudar en el movimiento de la vejiga externa 530 sobre la superficie 19. Las asas de agarre 20 se pueden colocar sobre una sábana de una cama y sin peso para permitir mover al paciente. En una forma de realización alternativa, las asas de agarre 20 se colocan debajo de la sábana y tienen un alto coeficiente de fricción para evitar el movimiento de la vejiga externa 530.

15 La cámara de aire externa 530 puede reemplazar al primer pleno de ultra baja presión 312 según se muestra en las Fig. 21 y 22. La parte 317 de la superficie superior 327 de la extensión 325 se puede formar de un material con un alto coeficiente de fricción. Un material adecuado con un alto coeficiente de fricción es un material cubierto de goma o antideslizante. La parte 317 se puede plegar por debajo de la superficie trasera 319 de la vejiga externa 530 para evitar el movimiento de la vejiga externa 530, según se muestra en la Fig. 21. Las asas 320 se pueden proporcionar adyacentes a cualquiera de los bordes 322a, 322b de la cubierta 318 para ayudar en el movimiento. Las asas 321 se pueden proporcionar adyacentes en cualquiera de los bordes 324a, 324b de la extensión 325 de la cubierta 318 para ayudar en el plegado de la extensión 325 por debajo de la superficie trasera 319, según se muestra en la Fig. 22.

20 Se tiene que entender que las formas de realización descritas anteriormente son ilustrativas de sólo unas pocas de las muchas formas de realización posibles específicas, los cuales pueden representar aplicaciones de los principios de la invención. Los expertos en la técnica pueden idear fácilmente otras numerosas y variadas disposiciones ideadas de acuerdo con estos principios sin apartarse del alcance de la invención según se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

25

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de soporte (10, 300) para el soporte y la descarga de una parte del cuerpo recibida que comprende:
un posicionador;
un primer pleno de ultra baja presión (12, 312) que incluye una o más cámaras de aire, y
- 5 un segundo pleno de ultra baja presión (32, 332) adyacente al primer pleno de ultra baja presión (12, 312), incluyendo dicho segundo pleno de ultra baja presión (32, 332) una o más cámaras de aire y estando colocado debajo del primer pleno de ultra baja presión o encima del primer pleno de ultra baja presión (12, 312),
en donde dicho primer pleno de ultra baja presión incluye una sección de vejiga inferior (16) y una sección de vejiga superior (14, 314), teniendo la sección de vejiga inferior una dimensión de anchura menor que la sección de vejiga superior,
- 10 en donde dicho posicionador (23) se puede recolocar de forma separada y está adaptado para ser recibido encima o debajo de cualquiera de dicho primer pleno de ultra baja presión (12, 312) o dicho segundo pleno de ultra baja presión (32, 332), dicho posicionador (23) desplaza dicho aire dentro de dicho primer pleno de ultra baja presión (12, 312) y dicho segundo pleno de ultra baja presión (32, 332) en donde el posicionador (23) comprende una vejiga (24) llena de material particulado fluidizado caracterizado por que dicho segundo pleno de ultra baja presión tiene un tamaño y una forma, en esencia, similares a dicha sección de vejiga superior de dicho primer pleno de ultra baja presión.
- 15 2. El sistema de soporte de la reivindicación 1 en donde dicho posicionador (23) se llena con una composición fluida, dicho posicionador (23) está adaptado para ser colocado adyacente a la parte del cuerpo recibida para microcontornear a la parte del cuerpo recibida y dicho posicionador desplaza dicho aire dentro de dicho primer pleno de ultra baja presión (12, 312) y dicho segundo pleno de ultra baja presión (32, 332).
- 20 3. El sistema de la reivindicación 2 en donde dicha composición fluida es arena cinética.
4. El sistema de la reivindicación 2 en el que dicha primera composición fluida es un plástico tixotrópico.
- 25 5. El sistema de reivindicación 2 en donde dicha composición fluida se forma de una mezcla de un lubricante y un material seleccionado a partir del grupo que comprende perlas, perlas de polietileno, perlas de poliestireno (PS), polietileno expandido (PE), polietileno expandido reticulado (PE), gránulos, espumas de celda cerrada, microesferas y materiales de cambio de fase encapsulados (PCM).
- 30 6. El sistema de la reivindicación 1 en donde dicha presión dentro de dicho primer pleno de ultra baja presión (12, 312) o dicho segundo pleno de ultra baja presión (32, 332) es una presión de menos de aproximadamente 20 mm de agua hasta aproximadamente 5 mm de agua.
7. El sistema de la reivindicación 1 en donde la sección de vejiga superior (14) y la sección de vejiga inferior (16) están en comunicación de aire.
- 35 8. El sistema de reivindicación 1 en donde una superficie inferior (17) de dicho primer pleno de ultra baja presión (12, 312) o dicho segundo pleno de ultra baja presión (32, 332) se forma de un material que tiene un coeficiente de fricción bajo.
9. El sistema de reivindicación 1 en donde una superficie superior (18) de dicho primer pleno de ultra baja presión (12, 312) o dicho segundo pleno de baja presión (32, 332) se forma de un material que tiene un coeficiente de fricción alto.
- 40 10. Un método para proporcionar soporte y descarga de una parte del cuerpo recibida que comprende:
proporcionar un posicionador (23) que comprende una vejiga (24) llena con un material particulado fluidizado,
proporcionar un primer pleno de ultra baja presión (12, 312), incluyendo el primer pleno de ultra baja presión (12, 312) un gas en el mismo, y
proporcionar un segundo pleno de ultra baja presión (32, 332) adyacente al primer pleno de ultra baja presión (12, 312), incluyendo dicho segundo pleno de ultra baja presión (32, 332) un gas en el mismo, en donde dicho segundo pleno de ultra baja presión (32, 332) se coloca debajo del primer pleno de ultra baja presión (12, 312) o encima del primer pleno de ultra baja presión (12, 312), en donde dicho primer pleno de ultra baja presión incluye una sección de vejiga inferior (16) y una sección de vejiga superior (14, 314), teniendo la sección de vejiga inferior una dimensión de anchura más pequeña que la sección de vejiga superior, en donde dicho segundo pleno de ultra baja presión tiene un tamaño y una forma, en esencia, similares a dicha sección de vejiga superior de dicho primer pleno de ultra baja presión,
- 45
50

en donde dicho posicionador (23) se puede recolocar de forma separada y está adaptado para ser recibido encima o debajo de cualquiera de dicho primer pleno de ultra baja presión (12, 312) o dicho segundo pleno de ultra baja presión (32, 332), dicho posicionador (23) desplaza dicho gas dentro de dicho primer pleno de ultra baja presión (12, 312) y dicho segundo pleno de ultra baja presión (32, 332).

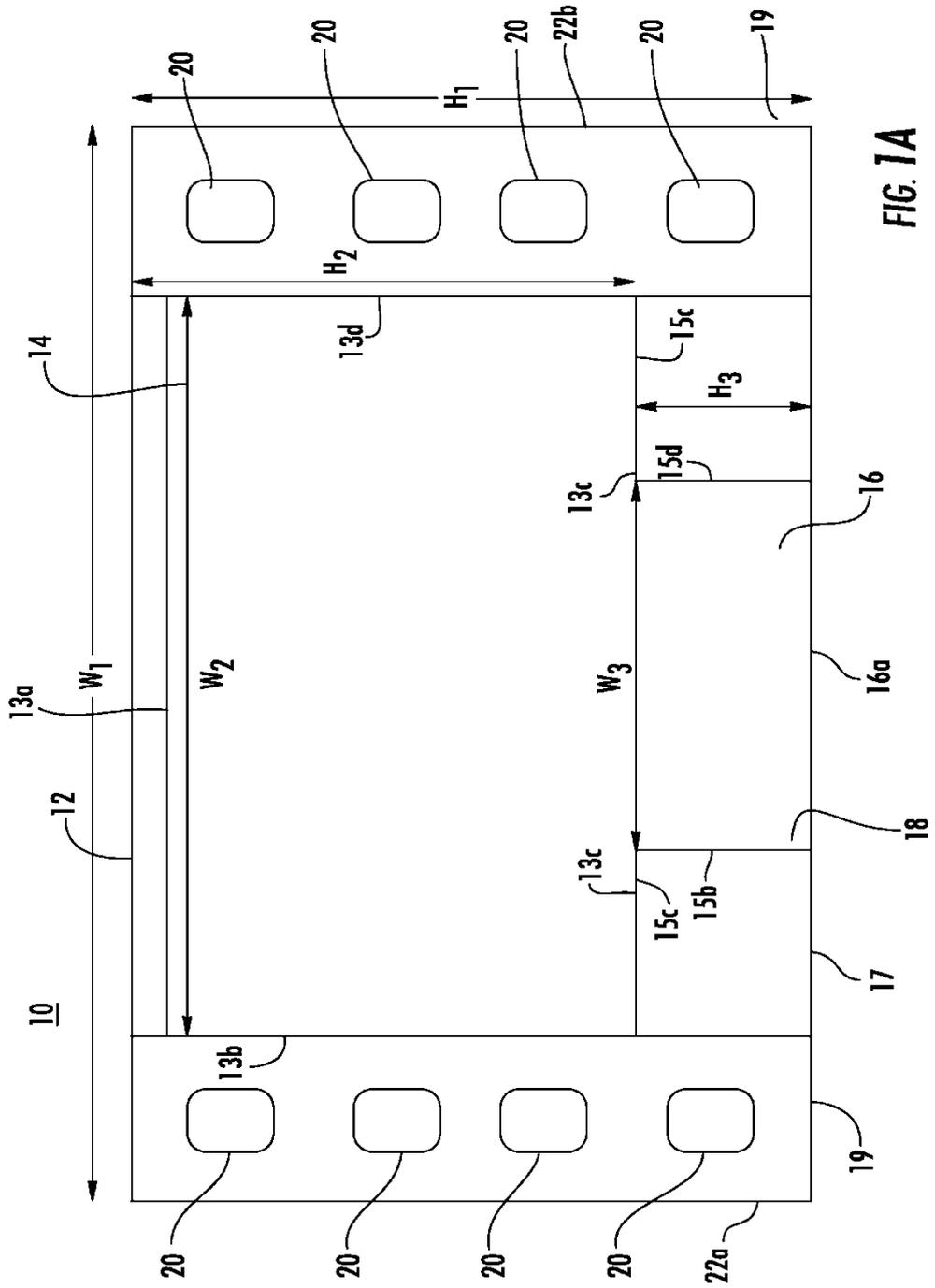
5 11. El método de reivindicación 10 en donde una presión dentro de dicho primer pleno de ultra baja presión (12, 312) y dicho segundo pleno de baja presión (32, 332) tiene una presión de menos de aproximadamente 20 mm de agua hasta aproximadamente 5 mm de agua.

12. El método de la reivindicación 10 que comprende además la etapa de:

10 colocar el posicionador (23) en un borde (13b, 13d) de dicho primer pleno de ultra baja presión (12, 312), en donde el gas en el primer pleno de ultra baja presión (12, 312) se empuja lejos del borde (13b, 13d), ayudando de este modo con el giro de un usuario hacia el borde opuesto.

15 13. El método de reivindicación 10 en donde dicho primer pleno de ultra baja presión (12, 312) comprende una vejiga superior (314) y una vejiga de extensión (315) que se extiende desde dicha vejiga superior y además comprende proporcionar una cubierta (318) que tiene un tamaño que se ajusta a dicha vejiga superior y dicha vejiga de extensión, incluyendo la cubierta una extensión (325) adaptada para ser recibida sobre dicha vejiga de extensión, en la superficie superior de dicha extensión que incluye una parte formada de un material que tiene un alto coeficiente de fricción, y

20 plegar la extensión (325) debajo de una superficie trasera (319) de dicha cubierta (318) en donde dicha parte formada por un material con un alto coeficiente está adaptada para entrar en contacto con la superficie que se encuentra debajo de dicho usuario.



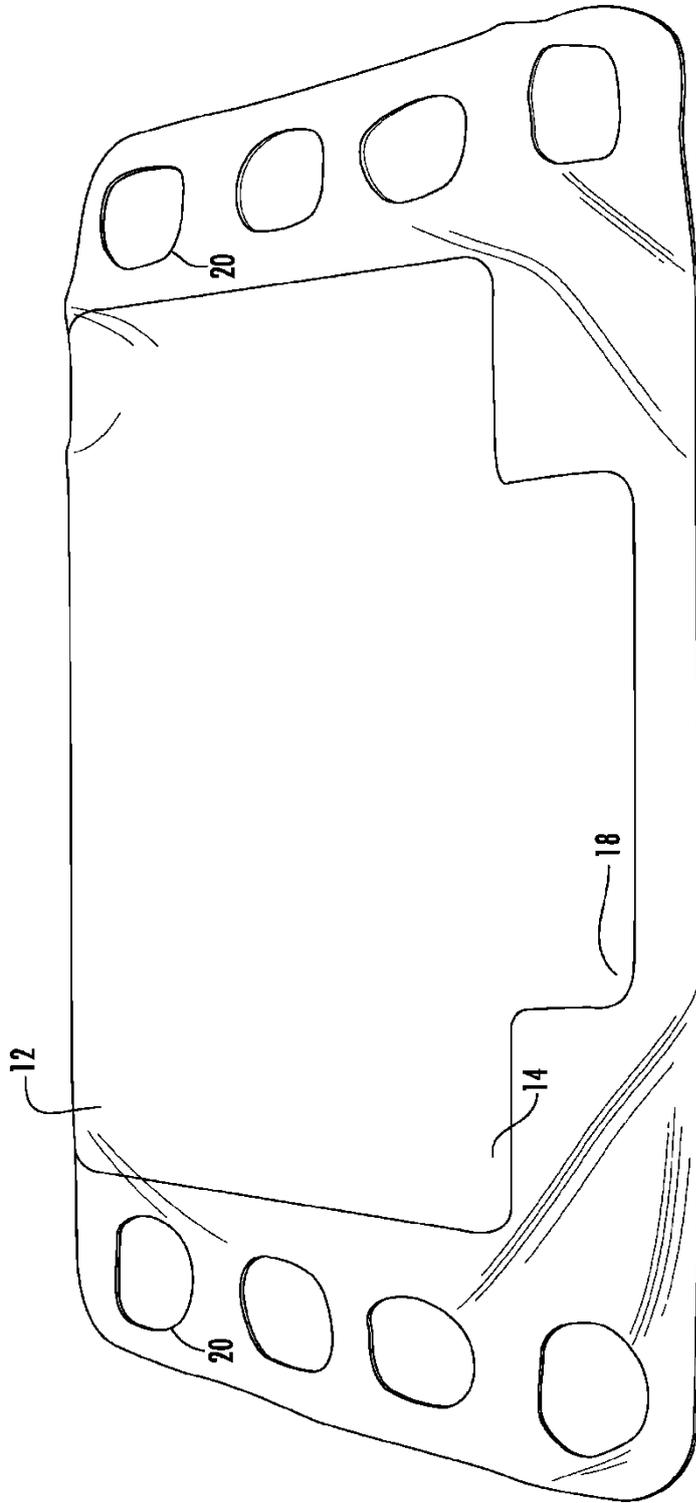
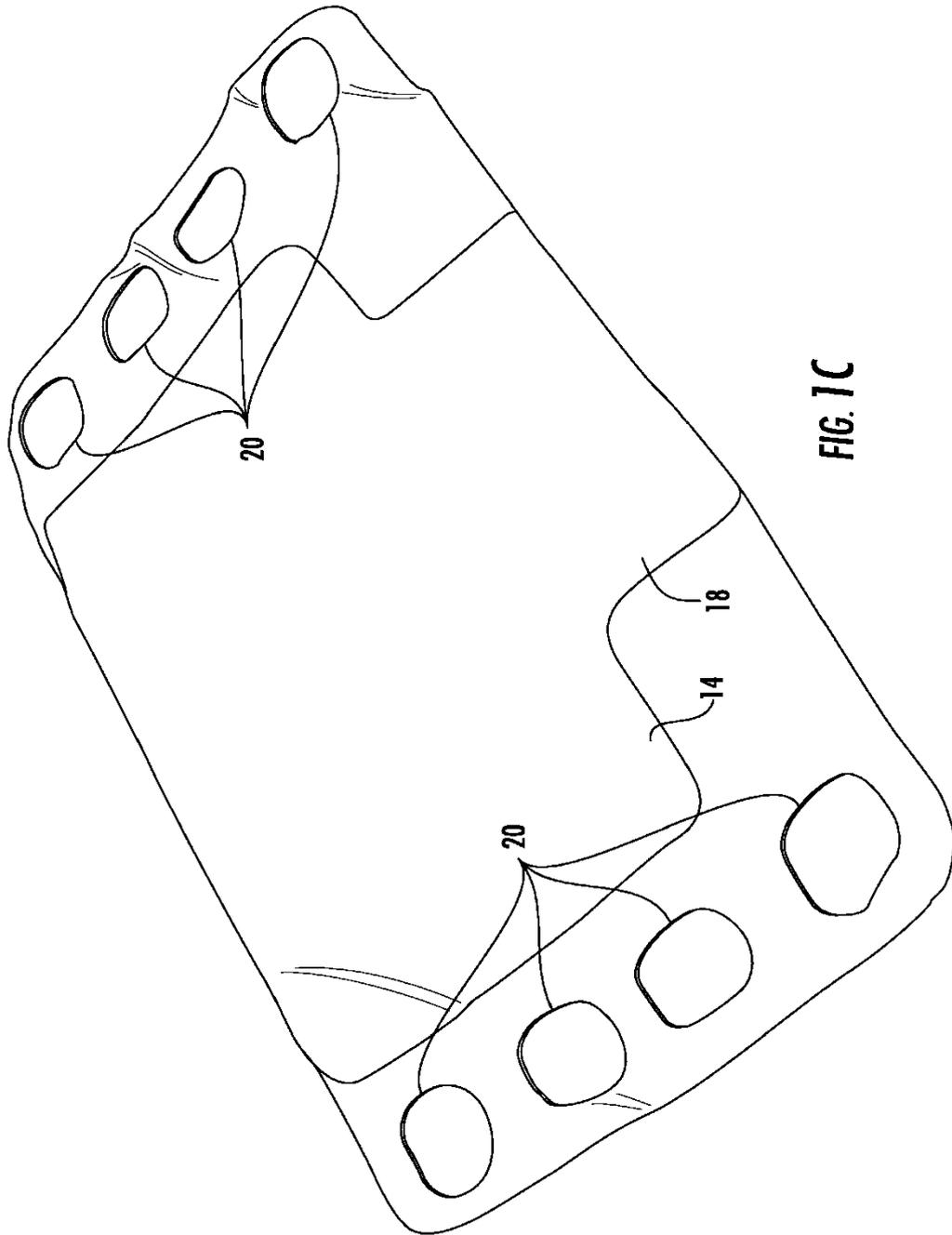
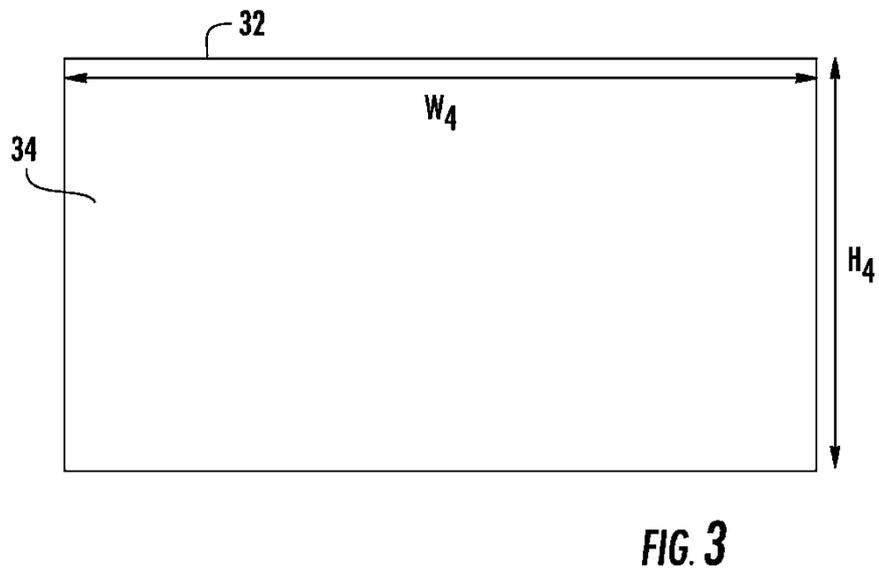
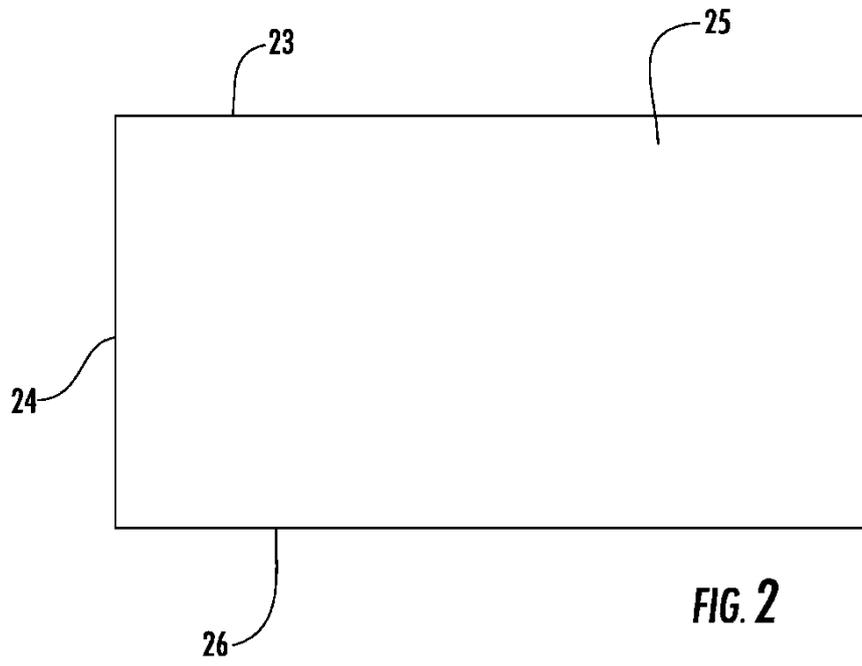


FIG. 1B





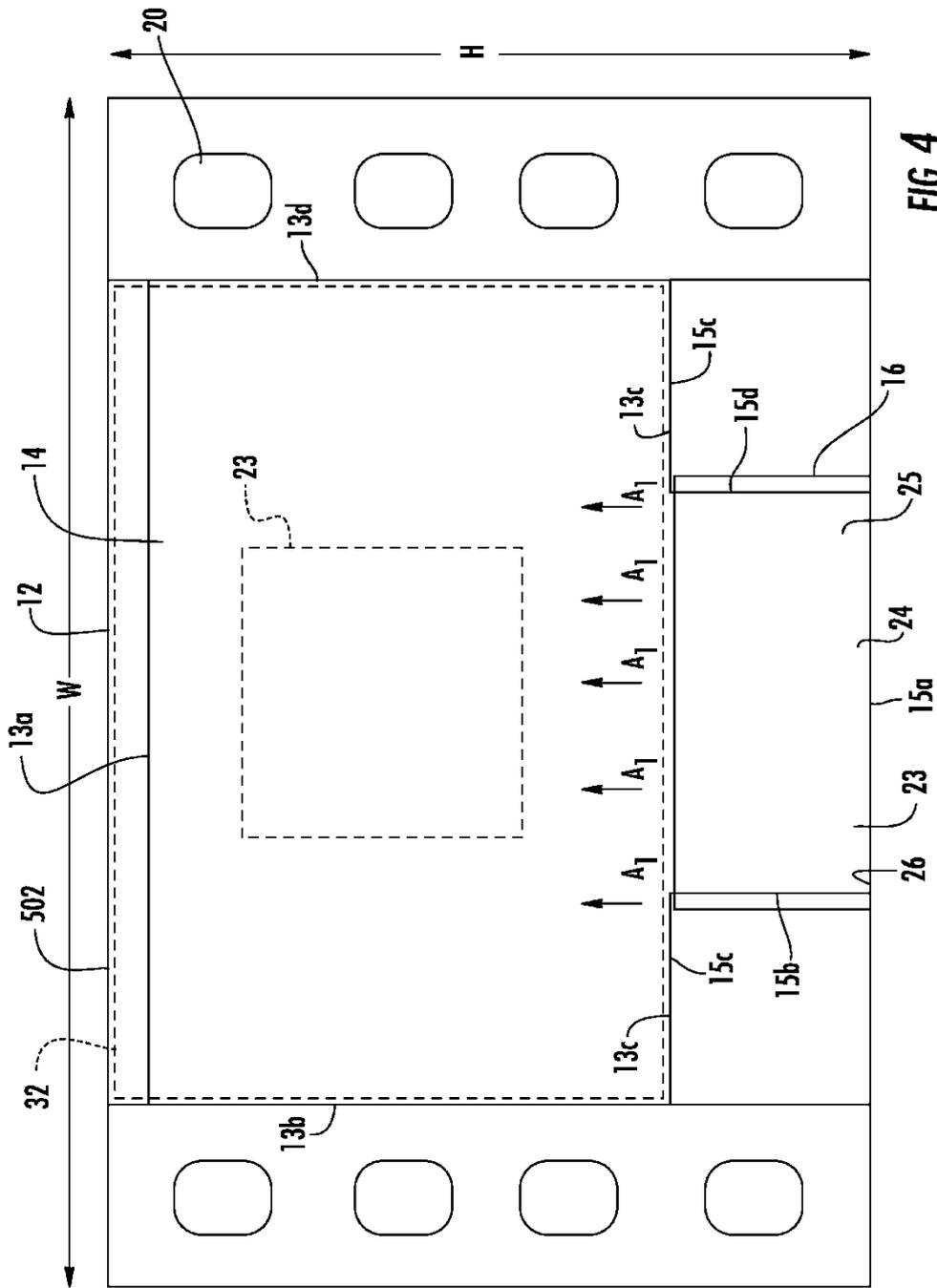


FIG. 4

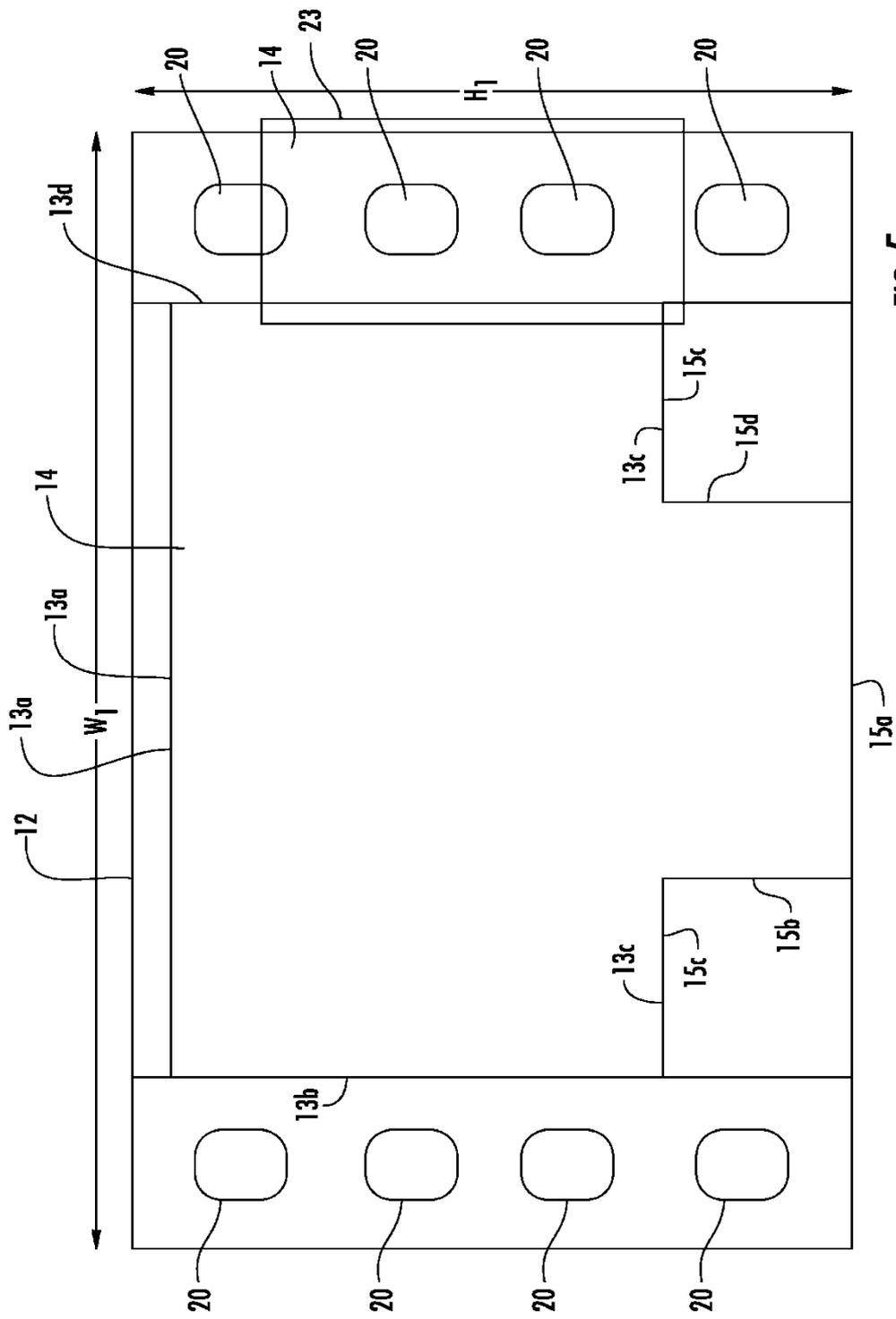
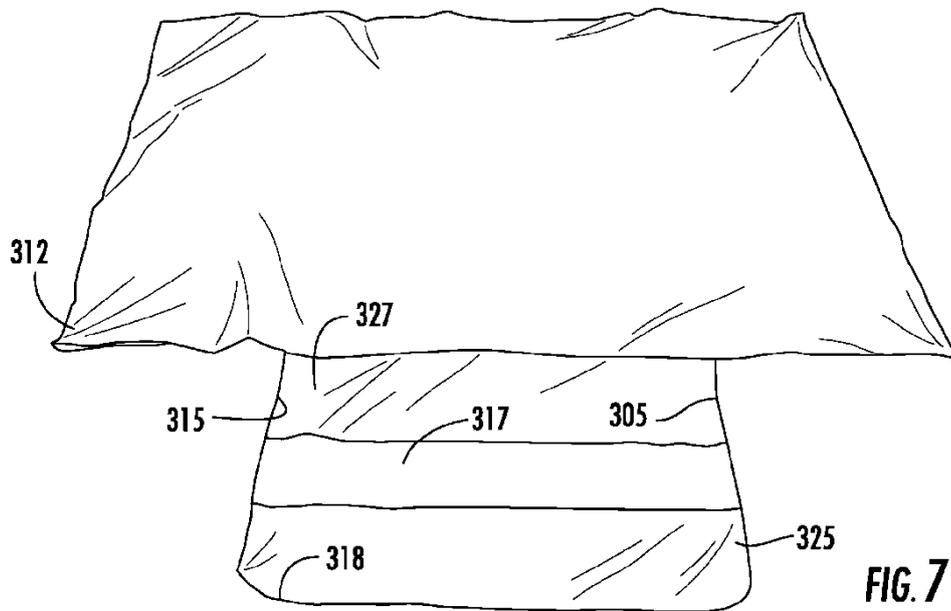
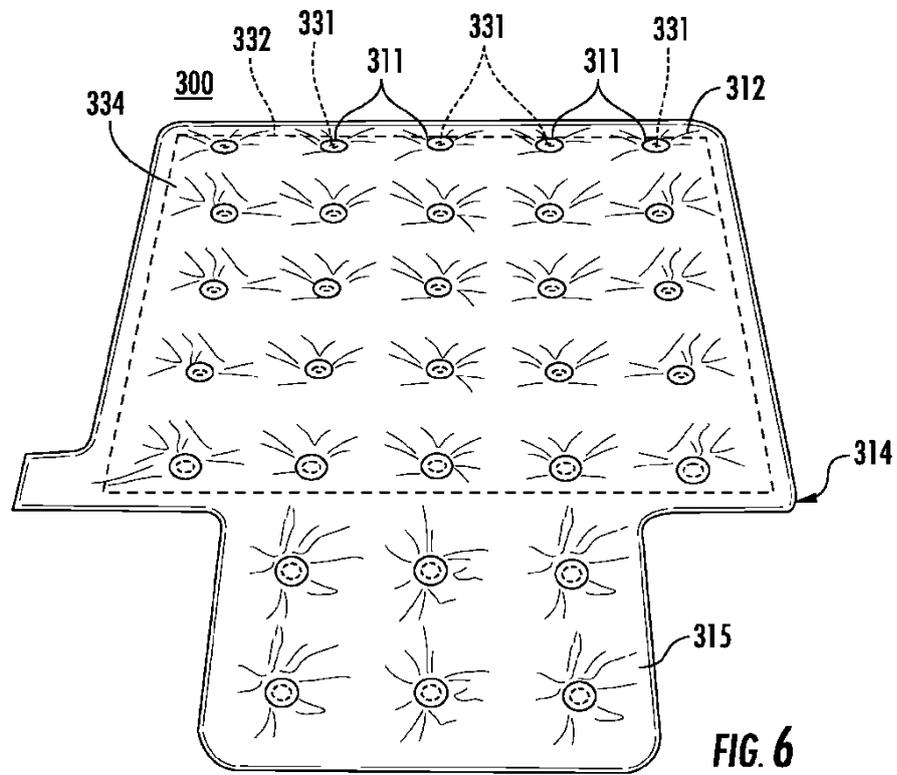


FIG. 5



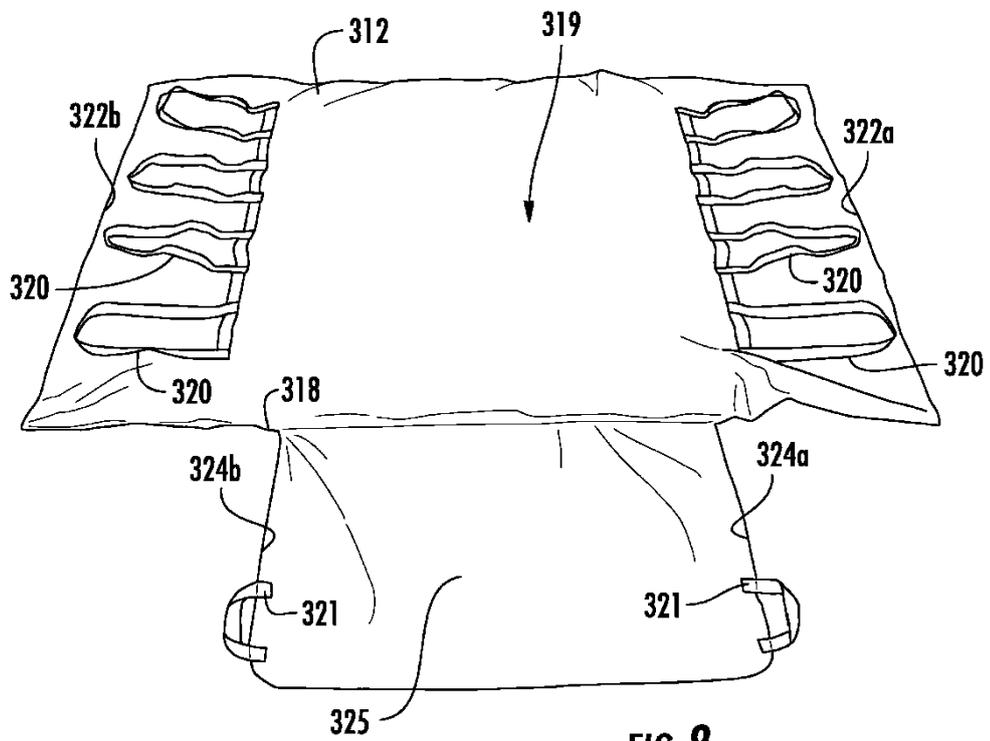


FIG. 8

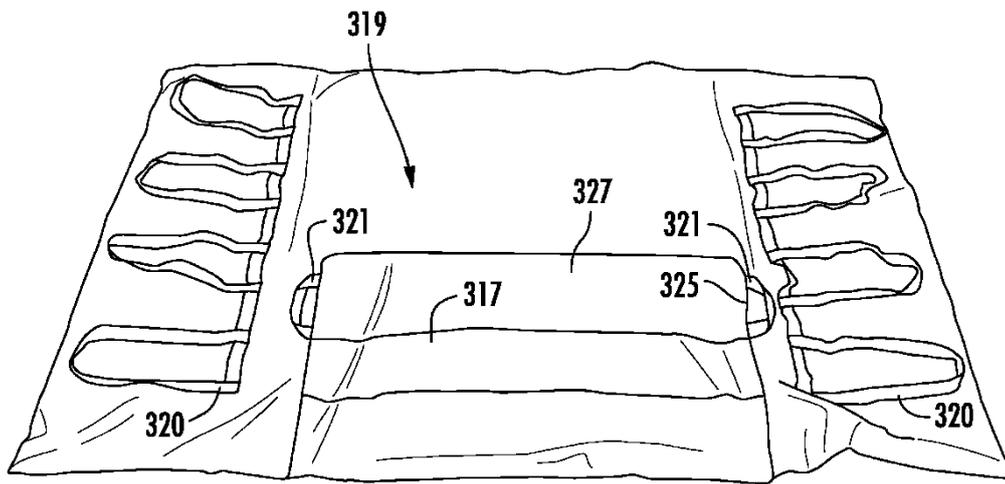


FIG. 9

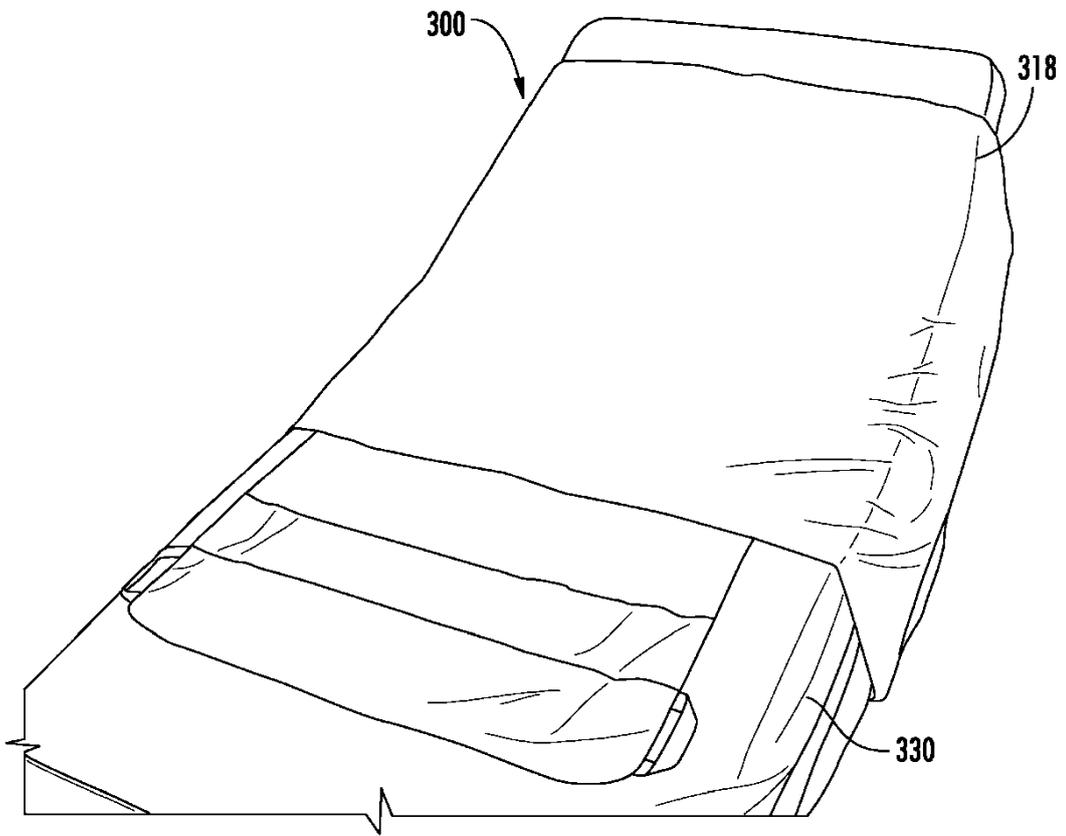


FIG. 10

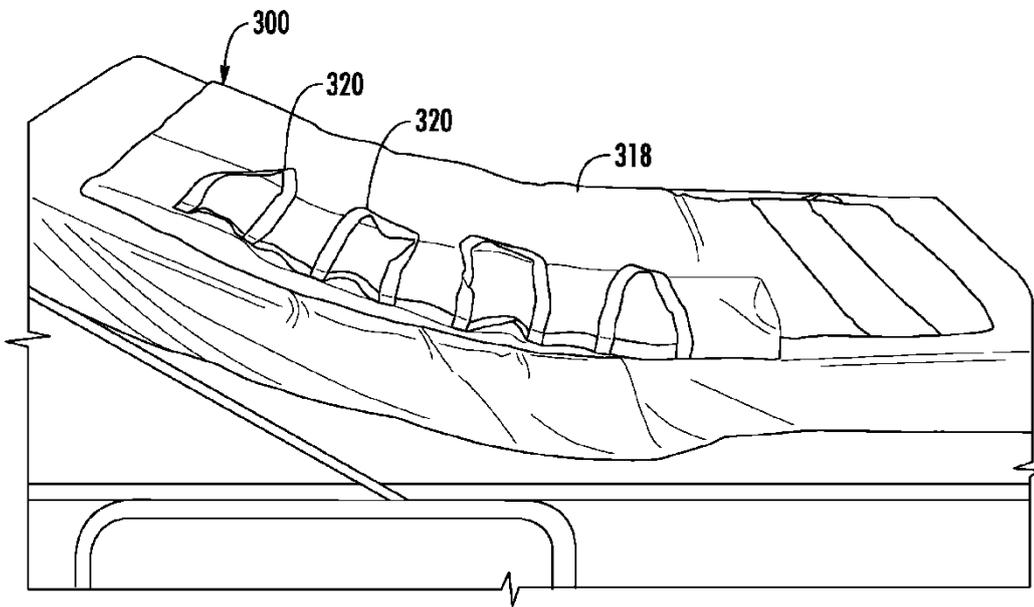


FIG. 11

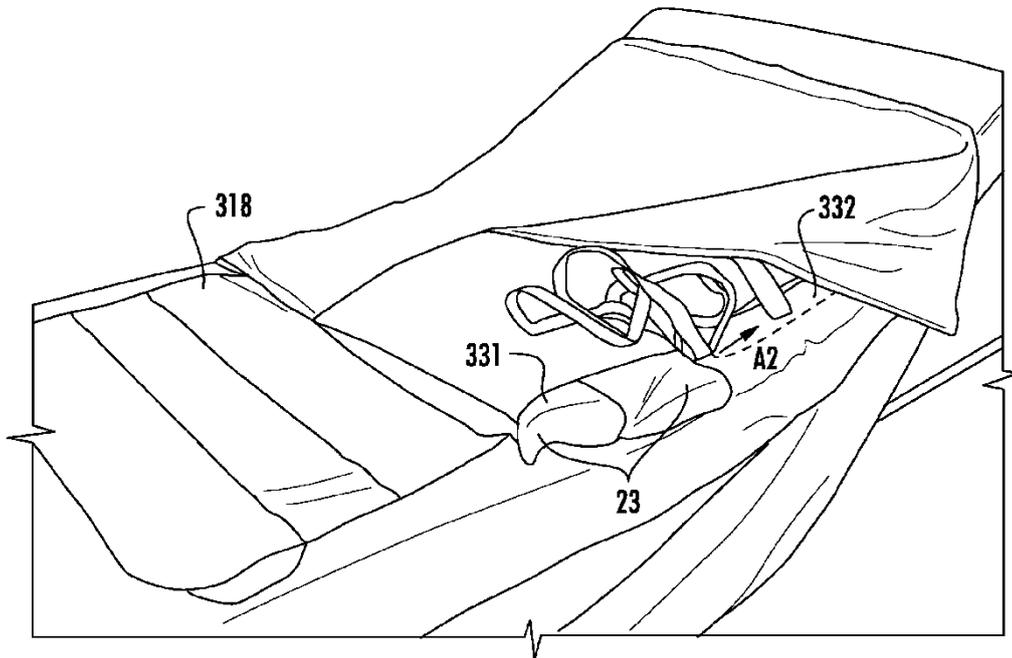


FIG. 12

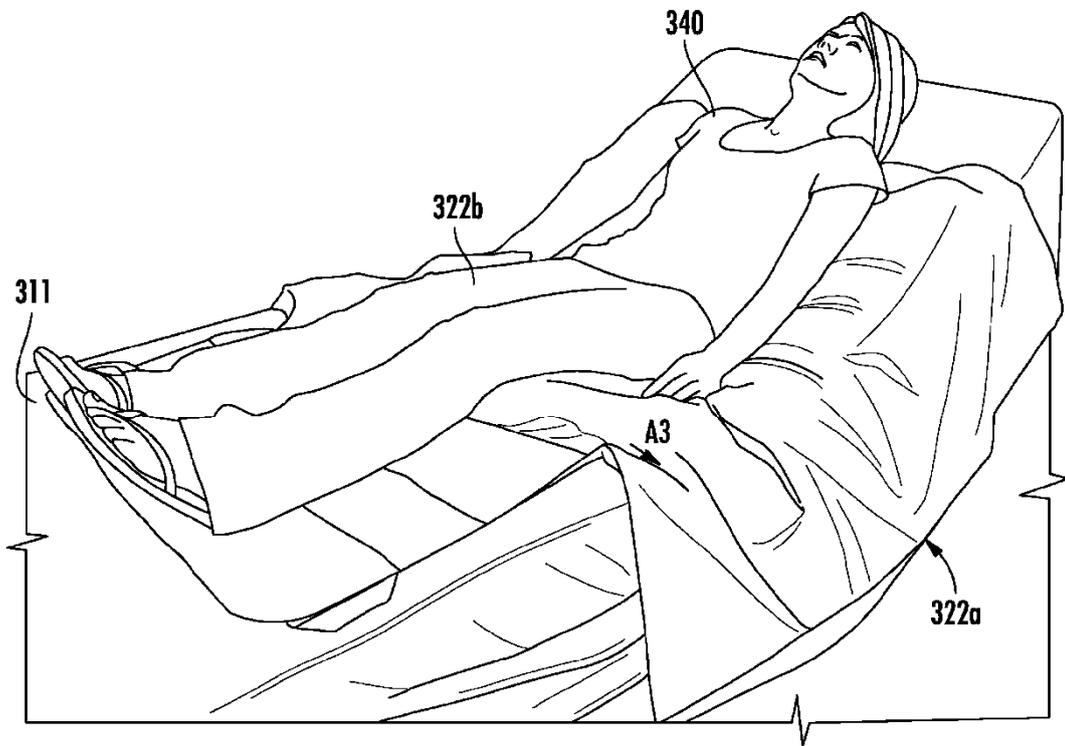


FIG. 13

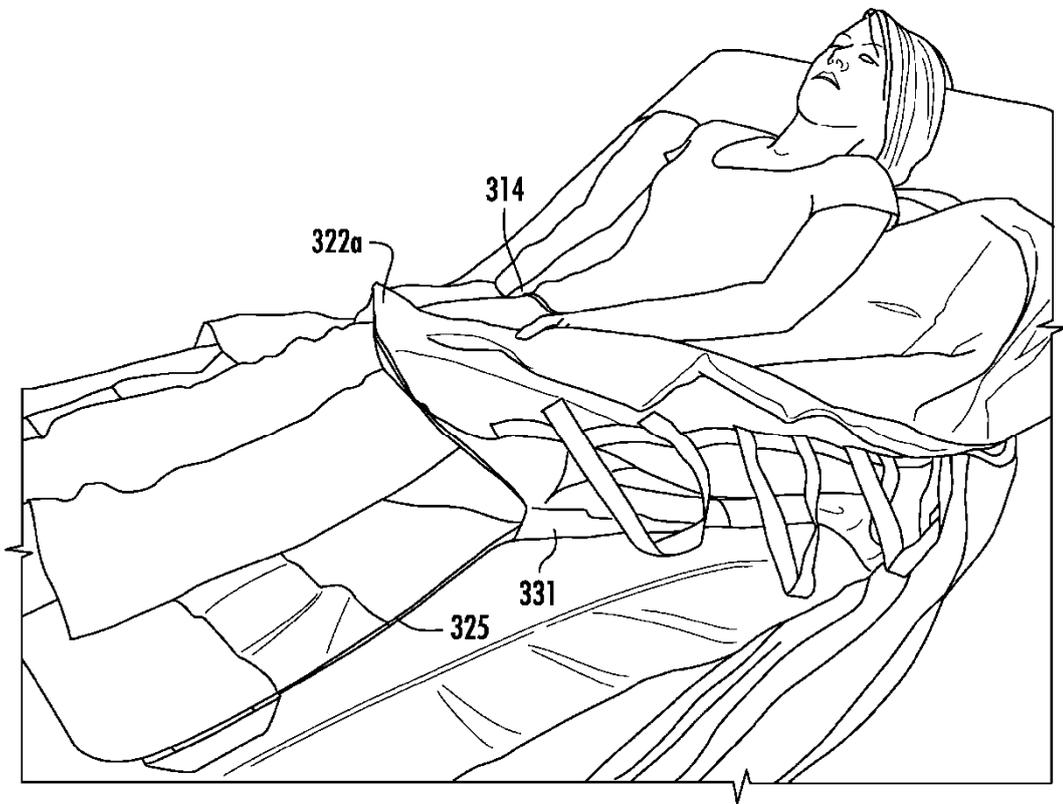


FIG. 14

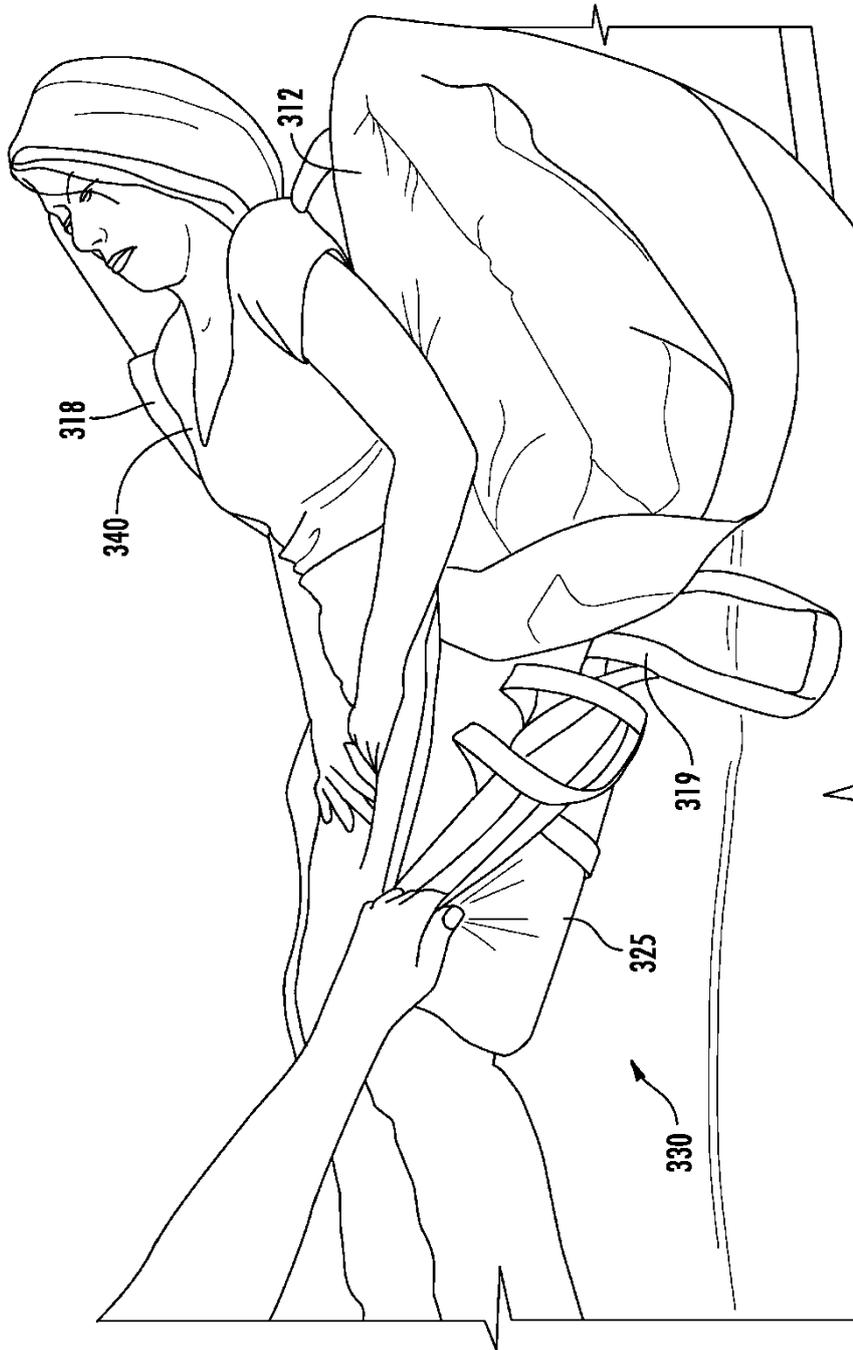


FIG. 15

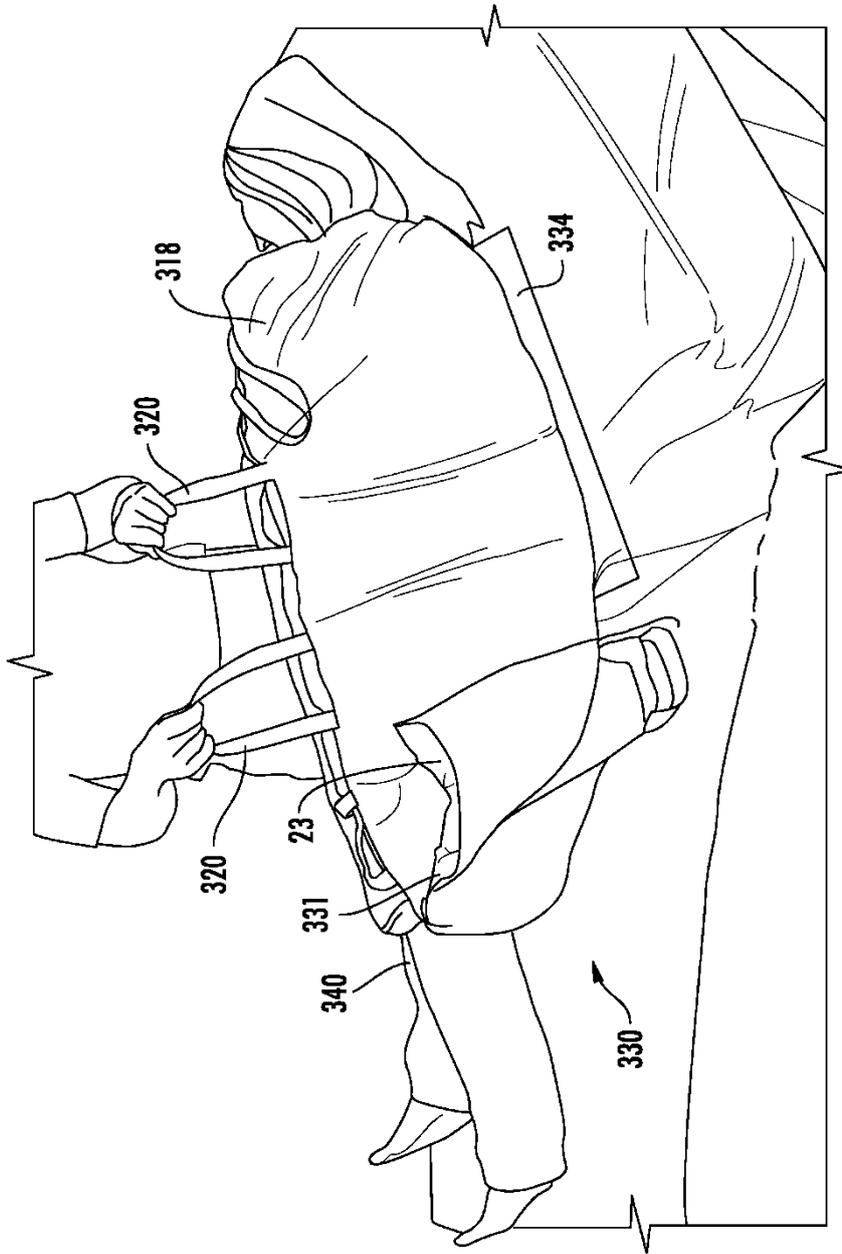


FIG. 16

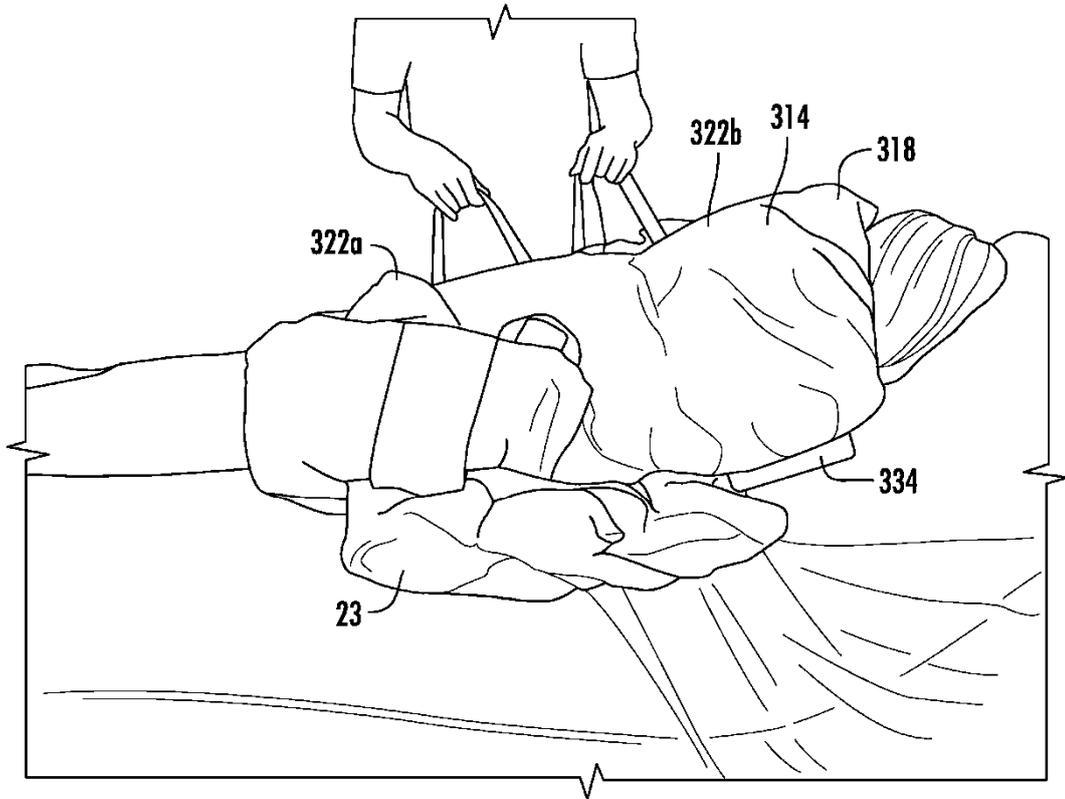


FIG. 17

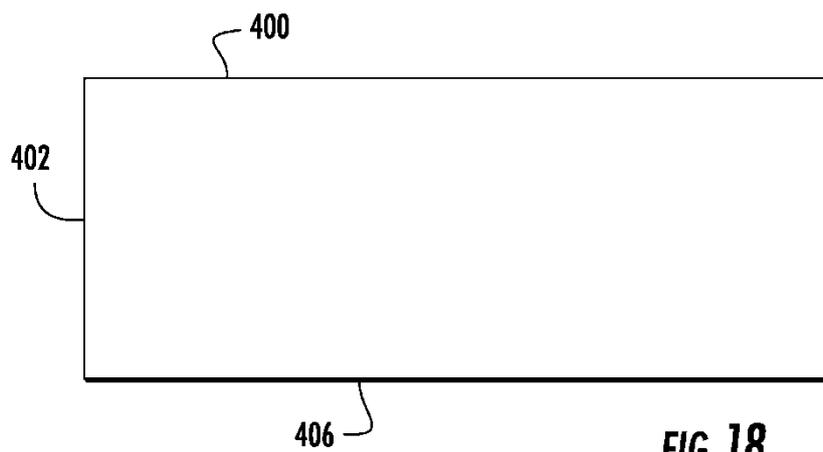


FIG. 18

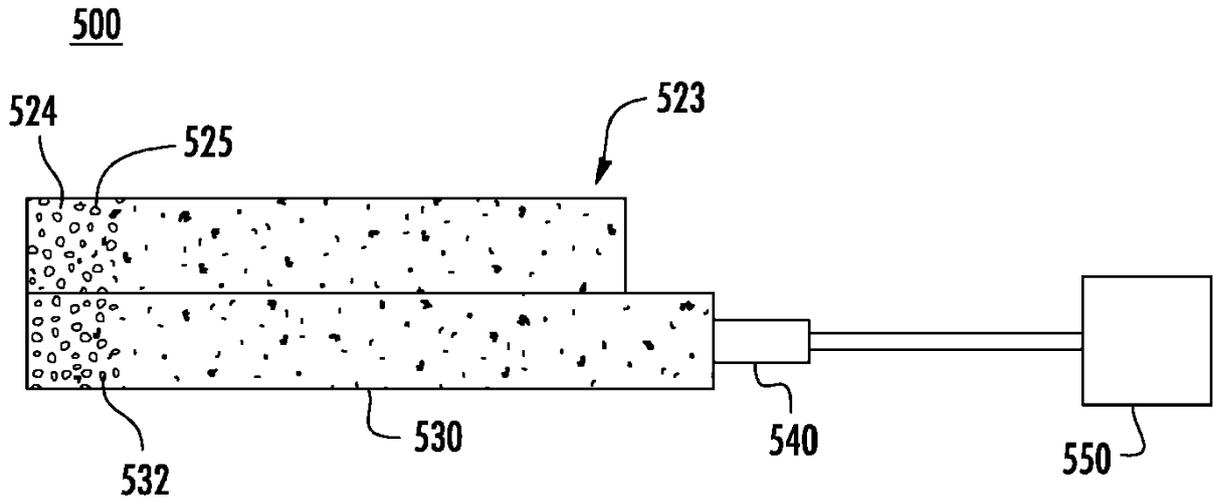


FIG. 19

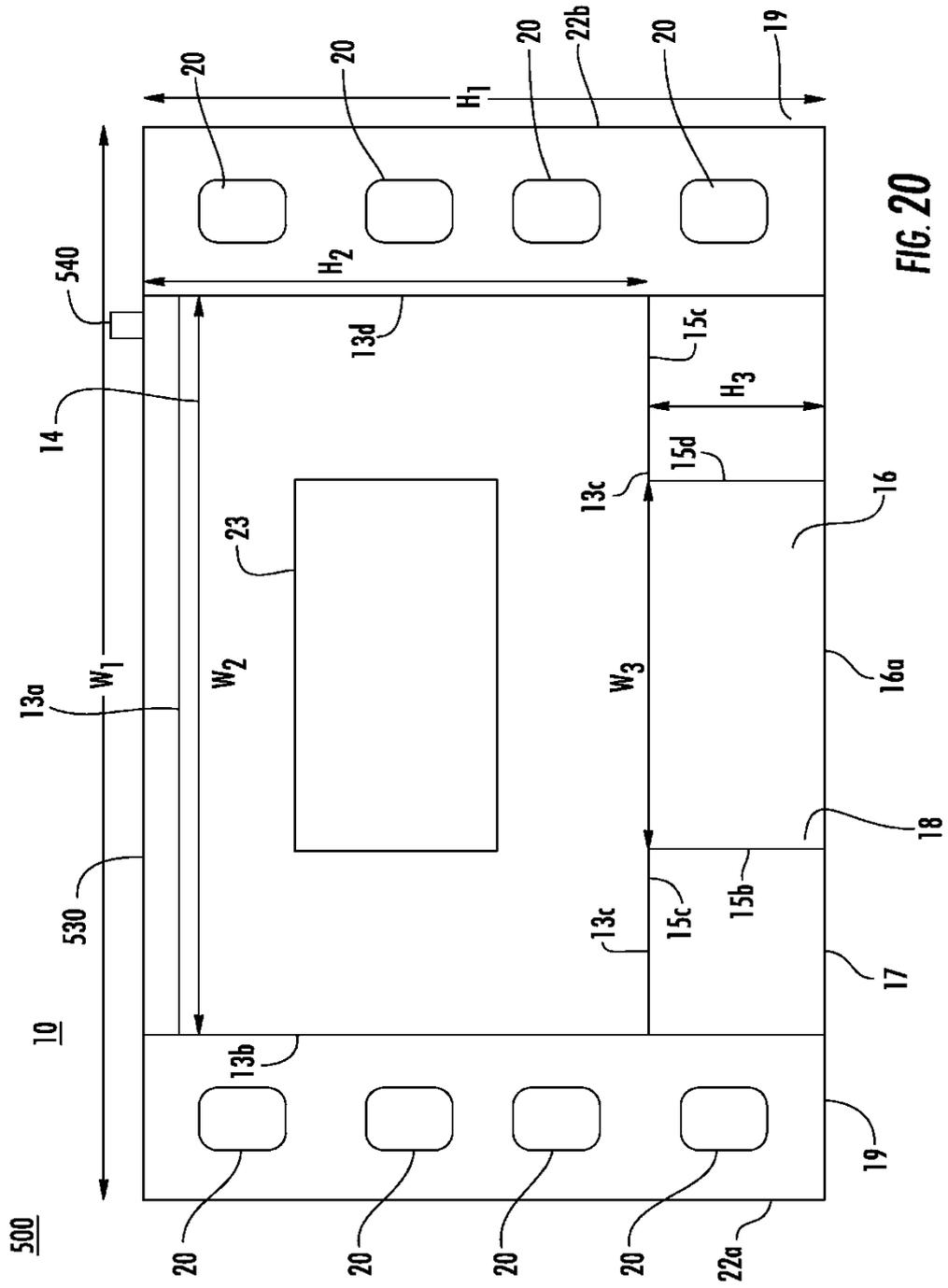


FIG. 20

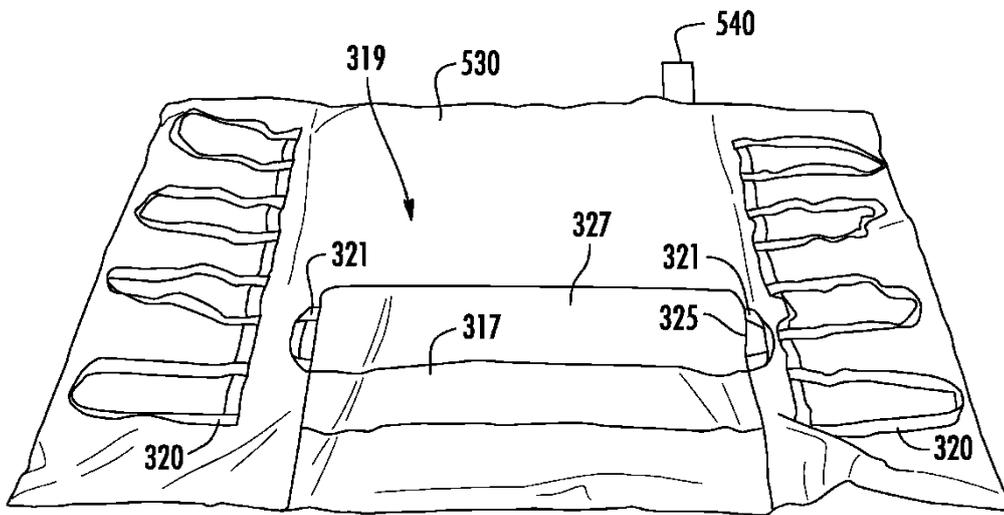


FIG. 21

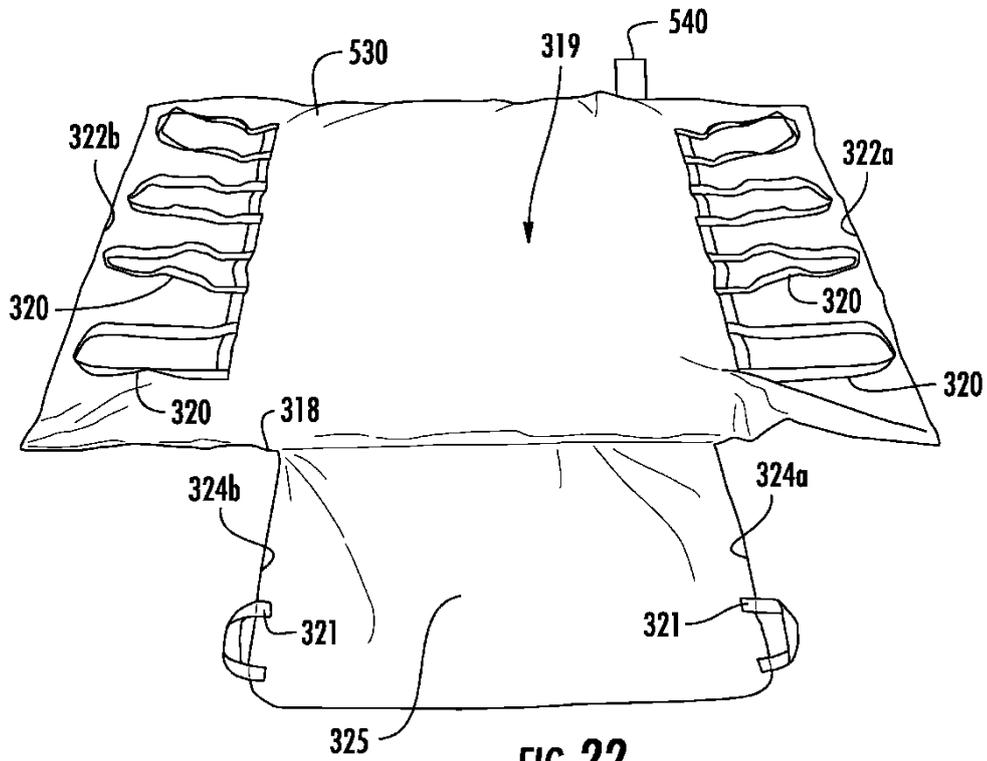


FIG. 22