

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 124**

51 Int. Cl.:

**A41D 13/12** (2006.01)

**A41D 1/00** (2008.01)

**A61B 46/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.06.2014 PCT/US2014/042279**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14201336**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2014 E 14811645 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3007574**

54 Título: **Traje quirúrgico**

30 Prioridad:

**13.06.2013 US 201361834506 P**

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

**19.06.2019**

73 Titular/es:

**THE BOARD OF TRUSTEES OF THE UNIVERSITY  
OF ILLIONIS (100.0%)  
352 Henry Administration Building, 506 South  
Wright Street  
Urbana, IL 61801, US**

72 Inventor/es:

**GIULIANOTTI, PIER;  
VITTORI, ARTURO y  
VOGLER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 717 124 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**

Traje quirúrgico

5 Campo

La presente divulgación se refiere en general a la ropa hospitalaria y, en particular, a un traje quirúrgico que debe llevar un paciente del hospital durante cirugía.

10 Antecedentes

Los pacientes en los hospitales generalmente usan pijamas o batas cuando están en sus habitaciones. Antes y después de la cirugía, los pacientes normalmente necesitan estar conectados a una serie de dispositivos como, por ejemplo, canales de drenaje, catéteres y similares, así como dispositivos de monitorización electrónico que requieren la disposición de sensores y enrutamiento de cables.

15 Se conocen batas de hospital configuradas para facilitar la disposición de tales dispositivos y similares. Patente de EE. UU. No. 6460187 y US 2010/024150, por ejemplo, divulgan batas de hospital que comprenden bolsillos interiores y exteriores, así como perchas interiores y exteriores que permiten colocar y acomodar diversos dispositivos médicos como, por ejemplo, Transmisores de telemetría con sensores conectados al paciente, unidades de catéter y canales de drenaje.

20 La publicación internacional WO 2005/102084 describe una bata para uso hospitalario provista de un elemento extraíble que permite acceder al cuerpo del paciente, en particular en el área del pecho, sin ser forzado a desvestirse al paciente por completo.

25 Durante la cirugía, los pacientes están, en cambio, casi desnudos y cubiertos con láminas estériles que, por lo general, están dispuestas de manera que definan el acceso a un sitio quirúrgico. Un sitio quirúrgico puede ser, por ejemplo, una porción del abdomen en el caso de cirugía laparoscópica, el tórax, un flanco y similares.

30 Aún durante la cirugía, los sensores de monitorización generalmente se colocan en el cuerpo del paciente para monitorizar sus signos vitales. Esto requiere disponer debajo de las láminas quirúrgicas una serie de cables que deben conectarse a los dispositivos de monitorización correspondientes ubicados en una sala de operaciones. Tales sensores pueden ser, por ejemplo, Sensores de presión sanguínea, electrodos para electrocardiología (ECG), sensores de temperatura corporal y similares.

35 Se han previsto batas quirúrgicas que permiten proteger la privacidad de los pacientes sin obstaculizar las operaciones quirúrgicas. Al igual que las batas hospitalarias, las batas quirúrgicas también incluyen bolsillos, perchas y aberturas que permiten colocar y acomodar diversos aparatos médicos. El modelo de utilidad chino CN 203168090 por ejemplo, divulga una bata quirúrgica de paciente que comprende un saco y pantalones. La bata está provista de una serie de aberturas y puertos que facilitan el acceso, por ejemplo, a la cavidad abdominal, drenaje torácico o intubación, intubación endotraqueal y similares. Otras batas quirúrgicas se divulgan en los documentos WO 2011/070216 A1 y US 6,047203.

45 También se sabe que, durante la cirugía, generalmente, un paciente debe estar sujeto a una mesa quirúrgica para que se le mantenga en la posición correcta, especialmente cuando la mesa quirúrgica está inclinada para explotar la gravedad como un medio para mover los órganos de un paciente a la posición deseada. Y la posición más adecuada para la intervención. Esto se logra generalmente por medio de medios de restricción tales como correas, sujetadores y similares conectados o conectables a la mesa quirúrgica. La disposición de los cables y las líneas de los dispositivos de monitorización debe tener en cuenta la posición de los medios de restricción y las posibles maniobras de la mesa quirúrgica.

50 Por lo tanto, la preparación de los pacientes para la cirugía es un procedimiento lento y bastante complejo.

55 Además, el paciente debe estar protegido contra lesiones relacionadas con posiciones extremas, por ejemplo, verticales, que una mesa quirúrgica puede asumir. Generalmente se prefieren los puntos de anclaje múltiples, ya que permiten distribuir las presiones de contacto sobre una superficie más grande mientras se reduce el decúbito en los puntos focales. Sin embargo, las correas y los sujetadores actualmente empleados en las mesas quirúrgicas no siempre permiten lograr una distribución de presión adecuada de las presiones de contacto.

60 Dispositivos de emergencia como, por ejemplo, los desfibriladores también deben estar presentes en una sala de operaciones. Para utilizar estos dispositivos de emergencia, las láminas quirúrgicas y/o los dispositivos de monitorización del paciente deben retirarse parcial o completamente. Debido a que los procedimientos de emergencia se deben llevar a cabo muy rápidamente, la preparación y disposición de las láminas estériles y los dispositivos de monitorización también deben tener en cuenta las situaciones de emergencia, lo que hace que los procedimientos de preparación sean aún más complejos y prolongados.

65

Por lo tanto, existe una mayor necesidad de mejorar el manejo y monitorización del paciente durante la cirugía.

Resumen

5 La presente divulgación es un traje quirúrgico que deben usar los pacientes quirúrgicos durante los procedimientos quirúrgicos.

10 El traje quirúrgico está hecho de materiales que tienen propiedades antimicrobianas para cubrir el cuerpo del paciente en un ambiente estéril y comprende al menos una abertura para realizar un procedimiento quirúrgico y una o más aberturas para infusiones.

15 El traje quirúrgico comprende además uno o más sensores para monitorizar los signos vitales del paciente, tales como, por ejemplo, sensores de medición de ECG, presión arterial y sensores de latidos cardíacos. Un monitor de control del traje quirúrgico está configurado para controlar el funcionamiento de dichos sensores.

20 El traje quirúrgico puede comprender además un sistema de masaje que, a su vez, comprende elementos contractivos que pueden funcionar de manera selectiva, por ejemplo, de tipo neumático dispuestas en las porciones de piernas y/o brazos. El sistema de masaje está especialmente configurado para permitir el movimiento peristáltico de la sangre en los brazos y/o piernas del paciente que lleva el traje quirúrgico.

25 El traje quirúrgico puede comprender además dispositivos de emergencia tales como almohadillas de desfibrilador, así como activadores eléctricos que estimulan los músculos y ayudan a un paciente a recuperarse rápidamente después de la cirugía.

30 Los sensores de monitorización y los elementos contractivos, así como las almohadillas de desfibrilador y los activadores eléctricos que estimulan los músculos son componentes integrados del traje quirúrgico. Los cables eléctricos de estos dispositivos están integrados en la estructura de la tela del traje quirúrgico y, por lo tanto, están dispuestos para tener una salida eléctrica única que permite la conexión de todos los componentes integrados a los dispositivos respectivos dispuestos en una sala de operaciones.

35 El traje quirúrgico también puede comprender una unidad electrónica configurada para la transmisión inalámbrica de los datos adquiridos del paciente a los sistemas remotos de procesamiento de datos, así como la transmisión de entradas desde los sistemas de control remoto para controlar los dispositivos electrónicos del traje quirúrgico, como las almohadillas de desfibrilador y activadores eléctricos de estimulación muscular.

40 El traje quirúrgico puede comprender además medios de información incorporados para el paciente que permiten que el personal médico tenga automáticamente información sobre el paciente que lleva el traje quirúrgico. La información del paciente puede comprender, en particular, datos sobre la enfermedad del paciente y el tipo de intervención quirúrgica a realizar, de modo que se minimice el riesgo de errores durante la cirugía. Tales medios pueden, por ejemplo, comprender etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID). También se pueden usar unidades eléctricas provistas de una pantalla. El traje quirúrgico también incluye un sistema de vacío que comprende canales de succión conectados a copas de succión respectivas dispuestas en porciones del traje quirúrgico destinado a enfrentar una mesa quirúrgica, más generalmente una superficie de soporte del paciente. Los canales de succión pueden estar conectados ventajosamente a un puerto de succión común dispuesto en una porción del traje quirúrgico y configurado para unirse a un sistema de vacío provisto en una sala de operaciones. El sistema de vacío permite sujetar a un paciente que lleva el traje quirúrgico a una mesa quirúrgica sin recurrir a las correas y sujetadores tradicionales.

50 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el traje quirúrgico está formado por porciones compuestas individuales que pueden ensamblarse juntas, por ejemplo. A través de cremalleras, botones, tiras de gancho y bucle y similares. Los componentes incorporados están asociados con una o más porciones componibles individuales, de modo que el traje quirúrgico puede configurarse en función de las necesidades específicas del paciente. Los sensores pueden ser ventajosamente de un tipo inalámbrico alimentado por medio de baterías integradas en sus respectivas porciones individuales, de modo que no sean necesarias las conexiones eléctricas entre los módulos adyacentes.

60 Gracias a estas características, el traje quirúrgico se puede usar ventajosamente no solo durante la cirugía, sino también durante los procedimientos que lo preceden, por ejemplo, inducción de la anestesia y seguimiento, como despertar después de la anestesia, así como durante todo el período de hospitalización.

Breve descripción de los dibujos

65 Las figuras 1, 2 y 3, respectivamente, muestran una vista frontal, una trasera y una vista posterior de un traje quirúrgico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Las figuras 4 y 5 muestran los pasos de montaje posteriores del traje quirúrgico de acuerdo con una realización de la presente divulgación en un paciente.

5 Las figuras 6, 7 y 8A son vistas parciales en sección transversal de una porción del traje quirúrgico en el que se disponen elementos contractivos en forma de vejigas.

La figura 8B es una vista frontal del traje quirúrgico en una configuración abierta y extendida que muestra las ubicaciones de los elementos contractivos.

10 La figura 8C muestra una disposición de ejemplo de una tubería de un sistema de regulación de temperatura del traje quirúrgico.

15 La figura 9 muestra a un paciente con un traje quirúrgico de acuerdo con una realización de la presente divulgación y acostado sobre una superficie de apoyo, en el que el traje quirúrgico comprende un sistema de vacío que permite sujetar al paciente sobre una mesa quirúrgica sin recurrir a las correas y sujetadores tradicionales.

La figura 10A es una vista detallada que muestra una sección transversal de una porción de rodilla del traje quirúrgico, en la que se disponen un canal de succión y una ventosa de un sistema de vacío del traje quirúrgico.

20 La figura 10B es una vista frontal del traje quirúrgico en una configuración abierta y extendida que muestra las ubicaciones de las ventosas y de los conductos de succión del sistema de vacío.

25 La figura 11 es una vista detallada que muestra esquemáticamente medios de acoplamiento que permiten conectar a lo largo de líneas de sujeción porciones adyacentes del traje quirúrgico en el que están dispuestas líneas eléctricas e hidráulicas.

#### Descripción detallada

30 Las figuras 1, 2 y 3, respectivamente, muestran una vista frontal, una trasera y una vista posterior de un traje quirúrgico de acuerdo con una realización de la presente divulgación que deben llevar los pacientes quirúrgicos durante los procedimientos quirúrgicos. El traje quirúrgico está generalmente indicado por el número de referencia 100.

35 El traje 100 quirúrgico recubre las extremidades y el torso de un paciente, lo que a su vez aísla sustancialmente el cuerpo del entorno externo. De hecho, se sabe que un alto riesgo de infección de los pacientes durante la cirugía proviene de su propio vello corporal, que está expuesto al ambiente externo, aunque está cubierto por láminas quirúrgicas estériles.

40 El traje 100 quirúrgico comprende una o más aberturas formadas en el lugar predeterminado de una intervención quirúrgica. En la realización ilustrada, el traje quirúrgico, v.g. comprende una sola abertura rectangular en forma de ventana 102 formada en la porción destinada a cubrir el abdomen de un paciente, que puede usarse para cirugía laparoscópica. Las aberturas ya pueden estar presentes en el traje 100 quirúrgico o pueden obtenerse retirando selectivamente porciones del mismo a lo largo de líneas de perforación adecuadas.

45 Se pueden formar ventajosamente aberturas adicionales que permiten la infusión en el traje 100 quirúrgico. Las aberturas de infusión 110A, 110B pueden, por ejemplo, estar formado en las porciones del brazo del traje 100 quirúrgico. Ventajosamente se pueden proporcionar aberturas adicionales en las áreas genitales y perianales para la cateterización u otros procedimientos.

50 El traje 100 quirúrgico está hecho de un material que tiene propiedades antimicrobianas para proteger a los pacientes de cirugía contra infecciones. De este modo, el riesgo de infección se minimiza gracias a la provisión de un traje quirúrgico que aísla el cuerpo del entorno externo, así como a la elección de un tejido que impide el crecimiento de bacterias. Además de esto, se prefiere el uso de materiales textiles antimicrobianos respirables, que permiten la circulación de aire y contribuyen así a minimizar el crecimiento de bacterias.

55 Los materiales adecuados para este propósito son, por ejemplo, textiles que comprenden acabado de plata antimicrobiana, como los tejidos vendidos bajo la marca registrada TREVIRA Bioactive.

60 El traje 100 quirúrgico comprende uno o más sensores para monitorizar los signos vitales del paciente. Los sensores son componentes incorporados del traje 100 quirúrgico y pueden, por ejemplo, comprender los sensores de ECG 108A, 108B, 108C ubicados en la porción del pecho, los sensores 112 de temperatura corporal, por ejemplo, ubicados en una porción de la axila, los sensores 116 de posición del paciente, por ejemplo, ubicado en una porción del cuello.

65 El traje 100 quirúrgico también puede comprender otros sensores adaptados adicionales para monitorizar el pulso y el oxígeno en sangre, presión sanguínea, latidos cardíacos y flujo de aire durante la intubación. Los sensores de respuesta de piel de Electromyography y Galvan también pueden integrarse en el traje 100 quirúrgico de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

El traje 100 quirúrgico puede comprender además ventajosamente dispositivos de emergencia tales como almohadillas 114A, 114B desfibriladoras situadas en las porciones destinadas a entrar en contacto con el lado derecho del esternón del paciente justo debajo de la clavícula y la línea axilar anterior izquierda entre la quinta y la sexta costillas.

5 Los activadores eléctricos que estimulan los músculos y ayudan a un paciente a recuperarse rápidamente después de la cirugía también pueden integrarse en el traje 100 quirúrgico.

El funcionamiento de los sensores y dispositivos puede mostrarse y posiblemente controlarse mediante un monitor 118 de control del traje quirúrgico, por ejemplo, dispuestos en la porción del pecho.

10 Los alambres y cables eléctricos de estos sensores y dispositivos están integrados en la estructura de la tela de la ropa, evitando así su contacto directo con la piel del paciente y, ventajosamente, pueden disponerse de manera que tengan un único miembro 126 de entrada/salida eléctrico que permita la conexión de todos los componentes integrados a los respectivos dispositivos dispuestos en una sala de operaciones.

15 Como se muestra en los dibujos, el miembro 126 de entrada/salida eléctrico puede, por ejemplo, estar ubicado en una porción lateral del traje 100 quirúrgico en la cadera izquierda o derecha del paciente para no interferir con las herramientas quirúrgicas durante una intervención.

20 Adicional o alternativamente, el traje quirúrgico puede comprender una unidad electrónica con un microprocesador acoplado operativamente a los sensores y dispositivos y configurado para la transmisión inalámbrica de los datos adquiridos del paciente a sistemas de procesamiento remotos, así como la transmisión desde sistemas de control remoto de entradas para conducción electrónica, como almohadillas de desfibrilador y activadores eléctricos que estimulan los músculos.

25 La unidad electrónica está indicada en los dibujos por el número 106 de referencia y puede estar dispuesta, por ejemplo, en una porción de muñeca del traje 100 quirúrgico.

30 El traje 100 quirúrgico puede comprender ventajosamente además medios integrados de identificación e información del paciente que permiten al personal médico identificar automáticamente y tener información sobre el paciente que lleva el traje quirúrgico. Por lo tanto, el personal médico puede recibir información sobre el estado de salud de un paciente, la intervención quirúrgica a realizar y similares, lo que permite minimizar el riesgo de errores, especialmente durante la cirugía.

35 Tales medios pueden, por ejemplo, comprender etiquetas RFID o pueden integrarse directamente en el monitor 118 de control.

40 Con el fin de garantizar un contacto adecuado entre los dispositivos de monitorización y de emergencia y el cuerpo del paciente, el traje 100 quirúrgico está hecho preferiblemente de una tela que tiene propiedades elásticas, es decir, que comprende fibras elásticas, para que se pueda obtener una configuración hermética.

45 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el traje 100 quirúrgico está formado por porciones compuestas individuales que pueden ensamblarse juntas, por ejemplo, por medio de medios de sujeción tales como, por ejemplo, cremalleras, botones, tiras de gancho y bucle y similares para formar un traje quirúrgico completo.

50 Los componentes incorporados del traje 100 quirúrgico, es decir, los sensores y dispositivos electrónicos descritos anteriormente, están asociados con una o más porciones compuestas únicas, de modo que el traje quirúrgico puede tener ventajosamente una estructura modular que debe configurarse en función de las necesidades específicas del paciente.

55 Esta solución es ventajosa también porque permite no cubrir porciones del cuerpo de un paciente en las cuales posibles lesiones como, por ejemplo, heridas profundas, quemaduras en la piel y similares, están presentes y necesitan ser tratadas.

60 Las porciones modulares destinadas a cubrir porciones del cuerpo después de la cirugía, por ejemplo, la porción 102 del abdomen, puede estar fabricada ventajosamente con materiales artificiales para la piel, tales como materiales hechos de biopolímeros, que promueven el crecimiento de tejidos naturales mediante la administración controlada de tratamientos médicos. Un material adecuado para este propósito es un material a base de poliéster-uretano vendido bajo la marca registrada DegraPol®. En este caso, también las porciones del cuerpo en las que están presentes las lesiones pueden cubrirse con la vestimenta quirúrgica de acuerdo con una realización de la presente divulgación y tratarse usando la propia estructura de la vestimenta.

65 De acuerdo con esta realización de la presente divulgación, los sensores asociados con porciones individuales del traje 100 quirúrgico son preferiblemente sensores inalámbricos configurados para intercambiar datos e información con una unidad de control remoto, directamente o por ejemplo a través de la unidad 106 electrónica.

Los sensores inalámbricos de cada porción del traje 100 quirúrgico se alimentan preferiblemente mediante baterías incrustadas en la misma porción. Esta solución es ventajosa porque las porciones individuales del traje 100 quirúrgico son módulos de trabajo independientes que no necesitan conexiones eléctricas entre sí, ni a un elemento 126 de entrada/salida eléctrico común como se describe en las realizaciones anteriores de la presente divulgación.

5 En las figuras 1 a 3, el traje 100 quirúrgico se muestra en una configuración ensamblada y sus porciones compuestas individuales se marcan por medio de líneas 124 discontinuas que representan líneas de sujeción. A lo largo de estas líneas se pueden proporcionar cremalleras. Refiriéndose a la vista frontal de la figura 1, se puede ver una porción del  
10 pecho en la que los sensores de ECG 108A, 108B, una primera almohadilla 114A de desfibrilador, el sensor 116 de posición y el monitor 118 de control están incrustados o instalados.

La porción del pecho está conectada lateralmente a las porciones del brazo izquierdo y derecho. La porción del brazo izquierdo comprende un sensor 112 de temperatura de la axila y la unidad 106 electrónica.

15 La porción de pecho también está conectada a una porción de abdomen en la que se forma la abertura 102 que permite acceder a la cavidad abdominal de un paciente. La porción del abdomen comprende una segunda almohadilla de desfibrilador 114B y un sensor de ECG adicional 108C.

20 Debajo de la porción del abdomen se conecta una porción inguinal, que a su vez está conectada a las porciones de la pierna izquierda y derecha.

Ahora refiriéndose a la figura 3, puede verse que en la porción posterior del traje 100 quirúrgico las porciones de la pierna izquierda y derecha se extienden hasta la porción del cuello formando una porción de la espalda. Dicha porción posterior puede comprender una porción central extraíble que se extiende desde el cuello hasta la porción inferior, permitiendo un uso fácil del traje quirúrgico. La porción posterior también puede comprender ventajosamente una porción extraíble adicional destinada a cubrir el fondo del paciente. Esta porción forma un solo miembro con la porción inguinal para permitir el acceso al área inguinal de un paciente para colocar catéteres urinarios o poner pañales sin desvestir al paciente.

30 Las figuras 4 y 5 muestran esquemáticamente las operaciones de ensamblaje de las porciones compuestas individuales 100A a 100F del traje 100 quirúrgico en un paciente.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el traje 100 quirúrgico puede integrar además elementos contractivos operativamente selectivos, por ejemplo, de tipo neumático, dispuestas en las porciones de piernas y/o  
35 brazos y configuradas particularmente para permitir el movimiento peristáltico de sangre en los brazos y/o piernas del paciente que lleva el traje quirúrgico. La inflación y la deflación de los elementos contractivos pueden ser controlados automáticamente por una computadora usando algoritmos adecuados.

Todavía refiriéndose a las figuras 1 a 3, en la realización ilustrada, los elementos contractivos están asociados con las porciones de brazos y piernas del traje 100 quirúrgico. Los elementos contractivos comprenden una pluralidad de vejigas 122 hechas de un material elástico expansible tal como, por ejemplo, caucho de butilo que rodea las porciones de los brazos y las piernas en forma de anillo. Las vejigas 122 están dispuestas paralelas entre sí y emparedadas entre dos capas de tela en la dirección longitudinal de los brazos y las piernas y se alimentan individualmente por un medio fluido bajo presión tal como, por ejemplo, aire a través de canales incrustados o formados en la estructura de  
45 tela del traje 100 quirúrgico.

El flujo del medio fluido en cada vejiga se controla automáticamente por medio de una válvula de vejiga respectiva, por ejemplo, una válvula solenoide, conectada operativamente a una unidad de control remoto. El medio fluido puede suministrarse a los diversos canales a través de un único puerto común, por ejemplo, integrado en el miembro 126 eléctrico de entrada/salida.

Las figuras 6 y 7 muestran una sección transversal de una porción del traje 100 quirúrgico en el que se pueden ver las vejigas 122A, 112B, 112C y 112D. En la figura 6, todas las vejigas 122A a 112D están desinfladas, mientras que en la figura 7 uno de ellos, por ejemplo, la vejiga 112C, está inflada por el medio fluido, lo que permite comprimir el cuerpo del paciente localmente.

La figura 8A es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente las vejigas 122A 112B, sus respectivas válvulas 132A 132B y los canales 134A, 134B de suministro de medio fluido relacionados que sirven como líneas de inflado y desinflado, respectivamente. Las válvulas 132A, 132B están conectadas a las líneas de suministro de energía 136A, 136B y a una línea de datos 136C.

La figura 8B es una vista frontal del traje 100 quirúrgico en una configuración abierta y extendida que muestra las ubicaciones de los elementos contractivos, sus respectivas válvulas, suministro de energía y líneas de datos.

La provisión de los elementos contractivos también es útil para contrarrestar el cambio de sangre cuando un paciente está inclinado durante un procedimiento quirúrgico para explotar la gravedad como un medio para mover órganos internos para facilitar el acceso a la porción del cuerpo que debe operarse.

5 El medio fluido usado para operar las vejigas también puede usarse ventajosamente como un medio para la regulación de la temperatura. Para este objetivo, la fuente del medio fluido puede comprender un sistema de control de temperatura configurado para ajustar la temperatura del medio fluido a suministrar a los elementos contractivos.

10 Esta característica de acuerdo con una realización de la presente divulgación es particularmente ventajosa, por ejemplo, para contrarrestar la hipotermia, que generalmente ocurre como consecuencia de largos procedimientos quirúrgicos.

15 Por lo tanto, no solo la temperatura corporal puede controlarse, sino también ajustarse adecuadamente, es decir, disminuir o aumentar, para mantener la homeostasis.

20 De acuerdo con una realización alternativa de la presente divulgación, la regulación de la temperatura puede lograrse independientemente por medio de tuberías adicionales integradas en el traje quirúrgico, en donde se emplea un medio fluido diferente al medio fluido utilizado para operar los elementos contractivos. Por lo tanto, en este caso el traje quirúrgico incluye un sistema de regulación de temperatura.

25 La figura 8C muestra un diseño de ejemplo, de tuberías del sistema de regulación de temperatura. Cada tubería se configura como una ruta cerrada que comienza y termina en los puertos configurados para suministrar y recibir el medio fluido. Dichos puertos se indican con los números de referencia 126A y 126B y se integran preferiblemente en el miembro 126 eléctrico de entrada/salida. Como se muestra en la figura, a partir del puerto 126A, una primera tubería 134C atraviesa la porción 100A del brazo izquierdo. Una segunda tubería 134D corre a través de la porción 100B de pecho y espalda. Una tercera tubería 134E atraviesa la porción 100C del brazo derecho, un cuarto y un quinto conducto 134F y 134G atraviesan las porciones de las patas 100E y 100F, respectivamente.

30 De acuerdo con una realización adicional de la presente descripción, el traje 100 quirúrgico puede incluir un sistema de vacío que comprende una pluralidad de canales de succión conectados a ventosas dispuestas en porciones del traje quirúrgico destinado a enfrentarse a una mesa quirúrgica y, más generalmente, a una superficie de soporte del paciente.

35 El sistema de vacío permite sujetar a un paciente que lleva el traje 100 quirúrgico a una mesa quirúrgica sin recurrir a las correas y sujetadores tradicionales, como se muestra en la figura 9. Los canales de succión pueden estar conectados ventajosamente a un puerto 130 común único dispuesto en una porción del traje quirúrgico y configurado para unirse a un sistema de vacío provisto en una sala de operaciones a través de un conducto de succión adecuado. En la realización ilustrada, el puerto 130 se muestra dispuesto, por ejemplo, en una porción del lado derecho del traje 100 quirúrgico próximo al miembro 126 eléctrico de entrada/salida.

40 Como se muestra en la figura 10A, los conductos 138 de succión del sistema de succión están formados en una capa de material polimérico, por ejemplo, silicona, por ejemplo, por medio de un proceso de formación al vacío y emparedado entre dos capas de tejido. Ventosas 128, por ejemplo, hechos del mismo material polimérico que forma la capa en la que se forman los conductos 138 de succión, están conectados a los conductos 138 de succión y están configurados para sobresalir hacia el exterior en relación con el traje 100 quirúrgico. Por lo tanto, los conductos 138 de succión y las ventosas 128 de succión forman parte del traje 100 quirúrgico y no contactan directamente con el cuerpo del paciente.

45 Esta disposición de las ventosas 128 de succión permite ejercer una acción de succión sobre una superficie que soporta a un paciente que lleva el traje 100 quirúrgico, por ejemplo, una mesa quirúrgica, restringiendo así al paciente a dicha superficie.

50 Aun refiriéndose a la figura 10A, la velocidad de flujo del aire aspirado por el sistema de vacío puede controlarse, por ejemplo, válvulas 140 de solenoide dispuestas en cada ventosa 128 de succión.

55 Las ventosas 128 de succión pueden tener una forma cónica que comprende un rebaje 128A formado en sus extremos libres y que define un borde 128B destinado a entrar en contacto con una superficie de soporte del paciente. Las ramas 138A de los canales 138 terminan en el rebaje 128A.

60 Las ventosas 128 de succión también pueden comprender porciones 128C huecas y ondulaciones 128D formadas en el borde 128B permitiendo que sean más deformables para mejorar la eficacia de su acción de succión en la superficie de soporte del paciente.

65 Aun refiriéndose a la figura 3, se muestra una disposición adecuada de las ventosas 128 de succión en la porción posterior del traje 100 quirúrgico. Como puede verse, las ventosas 128 de succión están dispuestas en las porciones de la muñeca y el hombro, en las porciones posterior e inferior, así como en las porciones de las piernas.

La figura 10B es una vista frontal del traje 100 quirúrgico en una configuración abierta y extendida que muestra las ubicaciones de las ventosas 128 de succión y de los conductos 138 de succión. De acuerdo con la posición de la superficie de apoyo con respecto al suelo y, por lo tanto, del paciente, puede requerirse una fuerza de restricción diferente para mantener al paciente en la posición correcta.

5 De hecho, cuando el paciente yace sobre la superficie de apoyo, este último soporta todo el peso del paciente, por lo que requiere una fuerza de restricción mínima para evitar que el paciente se mueva accidentalmente, por ejemplo, durante la cirugía. Cuando, por ejemplo, durante la cirugía, la mesa quirúrgica debe moverse con relación al suelo para aprovechar la gravedad como un medio para desplazar los órganos internos del paciente a fin de facilitar el acceso de las herramientas quirúrgicas y facilitar su maniobra, se requiere una fuerza de restricción más alta para prevenir que el paciente se mueva en relación con la mesa quirúrgica o incluso se caiga de la misma.

10 La fuerza de restricción puede establecerse automáticamente por medio de un sistema de control que controla el funcionamiento del sistema de vacío basándose en las señales de entrada proporcionadas por el sensor 116 de posición del paciente del traje 100 quirúrgico.

15 Gracias a la provisión de un sistema de succión, el paciente puede sostenerse firmemente sobre una superficie de apoyo en cualquier posición con respecto al suelo. El sistema de succión también permite proteger al paciente contra lesiones relacionadas con posiciones extremas, por ejemplo, verticales, de la superficie de apoyo, que, por ejemplo, una mesa quirúrgica puede asumir. Una disposición de las ventosas de succión tal como la que se muestra en la figura 10B permite tener múltiples puntos de anclaje no solo en las piernas y los brazos como las correas y los sujetadores tradicionales, sino también en la porción posterior del paciente, lo que permite distribuir las presiones de contacto en una gran área de superficie al tiempo que minimiza los riesgos de decúbito en los puntos focales.

20 Cuando el traje quirúrgico comprende porciones compuestas individuales, existe la necesidad de conectar la fuente de alimentación y las líneas de datos, así como los canales de medio fluido del sistema de masaje, los conductos de succión del sistema de vacío dispuestos en porciones adyacentes del traje quirúrgico y las posibles tuberías del sistema de regulación de la temperatura.

25 Como se muestra en la figura 11, para este fin, se proporcionan medios de acoplamiento a lo largo de las líneas 124 de sujeción. Como puede verse, a lo largo del borde de una de las dos porciones adyacentes sobresalen varios conectores macho, mientras que en el borde de la otra porción adyacente se disponen conectores hembra configurados para recibir los conectores macho. Dichos conectores incluyen conectores eléctricos asociados respectivamente a las líneas 136A, 136B de suministro de energía y a la línea 136C de datos de las válvulas 132 de solenoide. Los conectores también incluyen conectores hidráulicos para los canales 134A, 134B que suministran un medio fluido a los elementos contractivos del sistema de masaje, así como conectores hidráulicos para los conductos 138 de succión del sistema de vacío y un conector hidráulico de la tubería 134C.

30 Se pueden proporcionar otros conectores 140A, 140B para las tuberías del sistema de regulación de temperatura.

35 Los medios de acoplamiento también pueden comprender ventajosamente conectores 144A, 144B mecánicos de ajuste a presión que permiten lograr una conexión estable entre los conectores eléctricos e hidráulicos mencionados anteriormente.

40 Se entiende que la descripción detallada anterior y los ejemplos adjuntos son meramente ilustrativos y no deben tomarse como limitaciones del alcance de una realización de la presente divulgación, que se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes. Varios cambios y modificaciones a las realizaciones descritas serán evidentes para los expertos en la técnica.

**REIVINDICACIONES**

1. Un traje (100) quirúrgico que deben usar los pacientes quirúrgicos durante los procedimientos quirúrgicos, dicho traje (100) quirúrgico está configurado para cubrir las extremidades y el torso de un paciente y comprende:
- 5 - una o más aberturas (102) que permiten acceder a una o más porciones del cuerpo de un paciente que lleva el traje (100) quirúrgico;
- caracterizado porque uno o más sensores (108A, 108B, 108C, 112, 116) configurados para monitorizar los signos vitales del paciente;
- 10 - un monitor (118) de control configurado para controlar el funcionamiento de dichos sensores (108A, 108B, 108C, 112, 116); y
- 15 - elementos (122) contractivos operativamente seleccionables dispuestos en las porciones de las piernas y/o brazos y configurados para permitir el movimiento peristáltico de la sangre en los brazos y piernas de un paciente que lleva el traje (100) quirúrgico,
- donde:
- 20 - dichos sensores (108A, 108B, 108C, 112, 116) son componentes incorporados del traje (100) quirúrgico, y
- alambres y cables eléctricos de los sensores (108A, 108B, 108C, 112, 116) y dicho monitor (118) de control están incrustados en la estructura de la tela del traje y se disponen de manera que tengan una salida (126) eléctrica única, en donde:
- 25 - dicho traje quirúrgico incluye además un sistema de vacío que comprende una pluralidad de conductos (138) de succión que terminan con ventosas (128) de succión dichas ventosas (128) de succión están dispuestas en porciones del traje (100) quirúrgico destinadas a enfrentar una superficie de apoyo del paciente.
- 30
2. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 1, en el que los conductos (138) de succión están conectados a un único puerto (130) de succión común dispuesto en una porción del traje (100) quirúrgico y configurado para ser conectado a un sistema de vacío provisto en una sala de operaciones.
- 35
3. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 1 o 2, en el que los conductos (138) del sistema de succión se forman en una capa de material polimérico emparedada entre dos capas de tela y en el que las ventosas (128) de succión están incrustadas o simplemente conectadas al extremo de los conductos (138) y así configurado para sobresalir hacia el exterior en relación con el traje (100) quirúrgico.
- 40
4. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 1, en el que las ventosas (128) de succión están dispuestas en un lado posterior del traje (100) quirúrgico en las porciones de muñeca y hombro, en las porciones posterior e inferior, así como en las porciones de las piernas.
- 45
5. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 1, en el que cada ventosa (128) de succión incluye válvulas (140) solenoides que controlan el caudal del aire aspirado por el sistema de vacío provisto en una sala de operaciones.
6. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 1, en el que dichos sensores (108A, 108B, 108C, 112, 116) comprenden sensores (108A, 108B, 108C), de electrocardiología (ECG), sensores (112) de temperatura corporal, sensores (116) de posición del paciente, así como sensores de presión sanguínea y latidos cardíacos.
- 50
7. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 1, que comprende además almohadillas de desfibrilador, en el que dichas almohadillas de desfibrilador (114A, 114B) están dispuestas en las porciones configuradas para entrar en contacto con el lado derecho del esternón del paciente justo debajo de la clavícula y la línea de la axila anterior izquierda, entre la quinta y la sexta costillas y donde las almohadillas (114A, 114B) de desfibrilador están conectadas operativamente al monitor (118) de control.
- 55
8. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 1, que comprende además una unidad (106) electrónica con un microprocesador conectado operativamente a los sensores y dispositivos y configurado para la transmisión inalámbrica de datos hacia y desde dichos sensores y dispositivos.
- 60
9. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 1, que comprende además medios integrados de identificación e información del paciente configurados para identificar automáticamente a un paciente que lleva el traje (100) quirúrgico y para proporcionar información sobre él/ella.
- 65
10. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 9, en el que los medios de identificación e información del paciente comprenden etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID).

11. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 9, en el que los medios de identificación e información del paciente están integrados en el monitor (118) de control del traje (100) quirúrgico.
- 5 12. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 1, en el que dicho traje (100) quirúrgico está hecho de un material que tiene propiedades antimicrobianas.
13. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 12, en el que dicho material antimicrobiano es un material de tela transpirable.
- 10 14. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 12 o 13, en el que dicho material de tejido transpirable comprende fibras elásticas.
- 15 15. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 1, en el que dicho traje (100) quirúrgico está formado por porciones compuestas individuales que pueden ensamblarse juntas por medio de medios de sujeción.
16. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 15, en el que dichos medios de sujeción comprenden cremalleras, botones y tiras de gancho y bucle.
- 20 17. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 15 o 16, en el que las porciones compuestas destinadas a cubrir partes del cuerpo de un paciente que ha sido sometido a cirugía están hechas de materiales artificiales para la piel.
- 25 18. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 17, en el que dichos materiales de piel artificial están hechos de biopolímeros que promueven el crecimiento de tejidos naturales a través de la dispensación controlada de tratamientos médicos.
- 30 19. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 1, en el que dichos elementos (122) contractivos comprenden una pluralidad de vejigas (122A, 122B, 122C, 122D) hechas de un material elástico expandible y en las que dichas vejigas (122A, 122B, 122C, 122D) están dispuestas paralelas entre sí en la dirección longitudinal de las porciones de brazos y/o piernas.
- 35 20. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 19, en el que el flujo del medio fluido en cada vejiga (122A, 122B, 122C, 122D) se controla automáticamente por medio de una válvula (132A, 132B) de vejiga respectiva conectada operativamente a una unidad de control remoto.
21. El traje (100) quirúrgico de la reivindicación 19 o 20, en el que las vejigas (122A, 122B, 122C, 122D) dispuestas en cada porción de brazo y/o pierna del traje quirúrgico están conectadas en paralelo a los canales (134A, 134B) de suministro respectivos extendiéndose a lo largo de ellos.

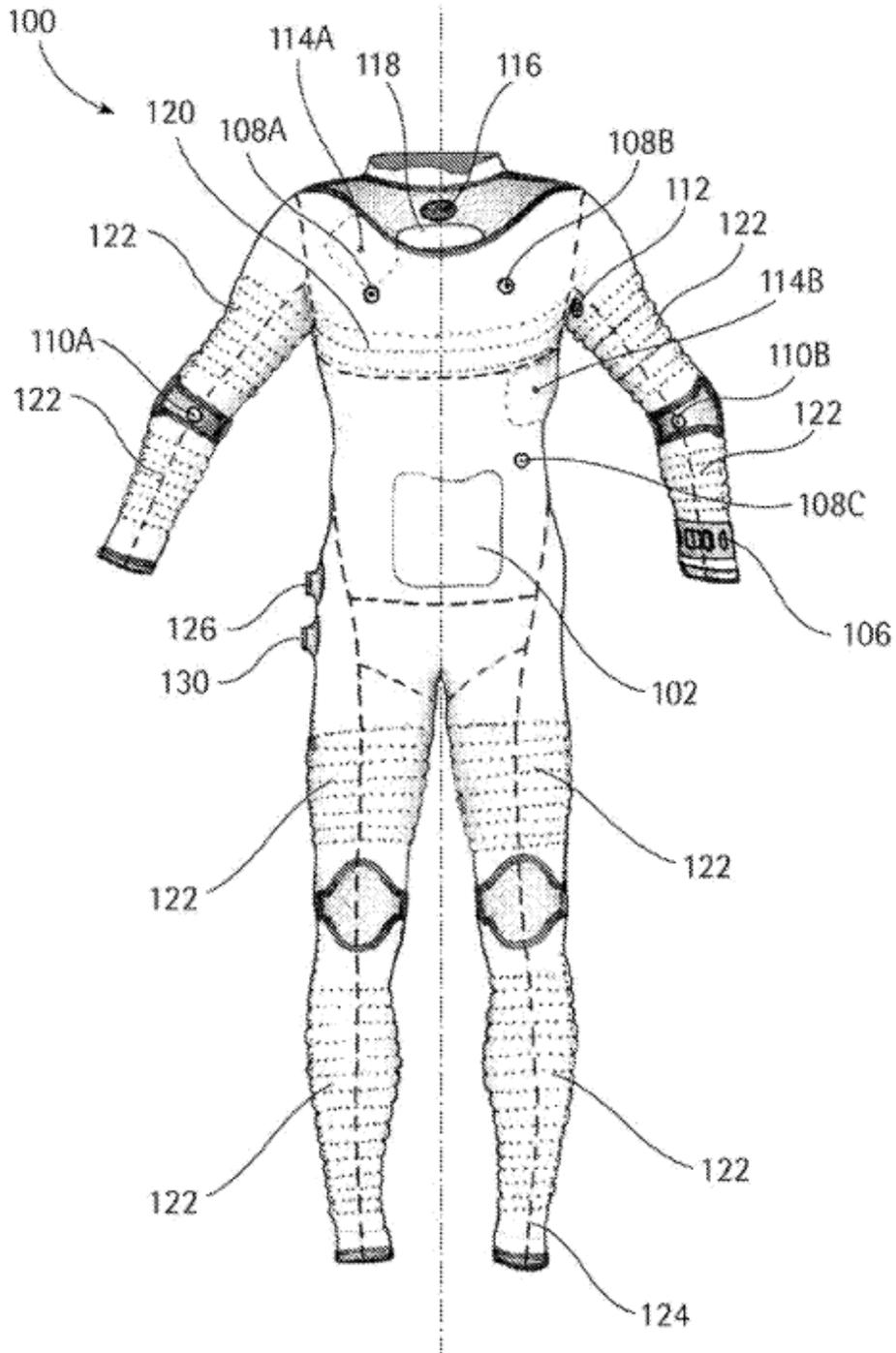


FIG.1

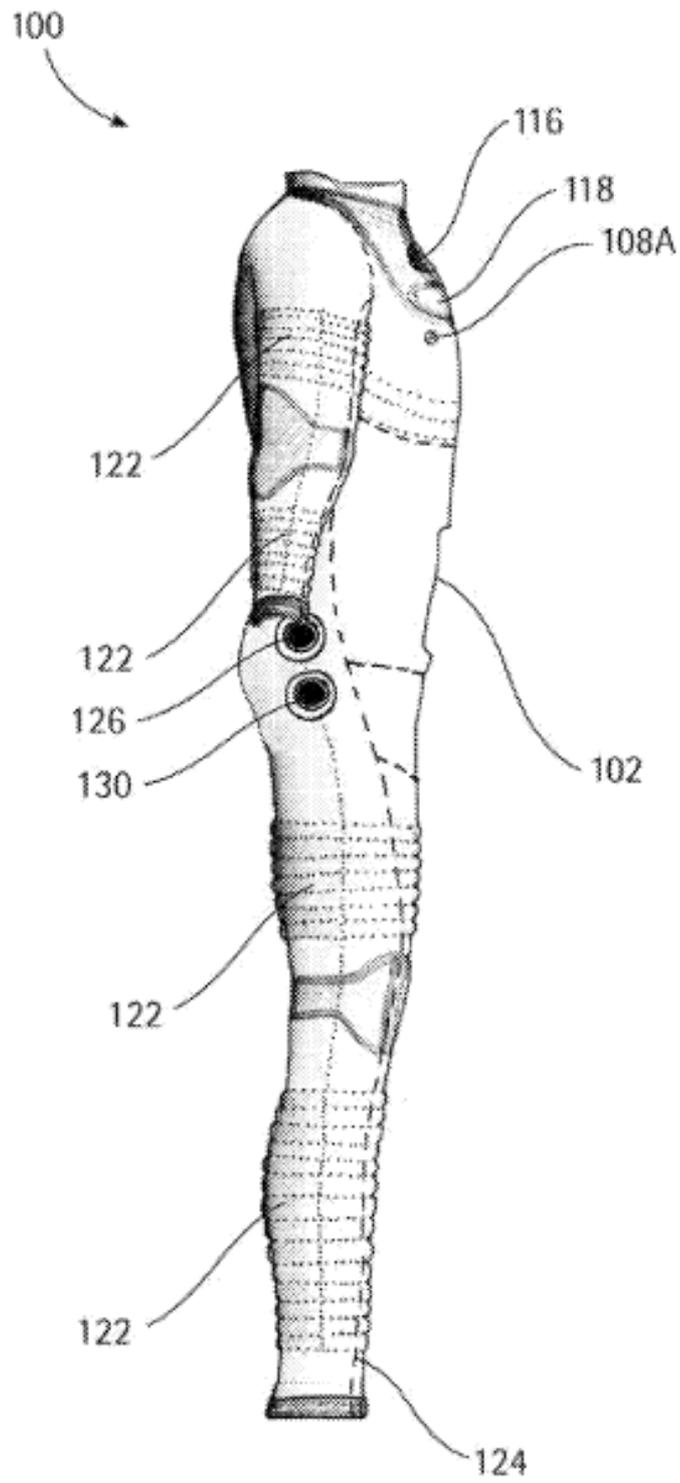


FIG.2

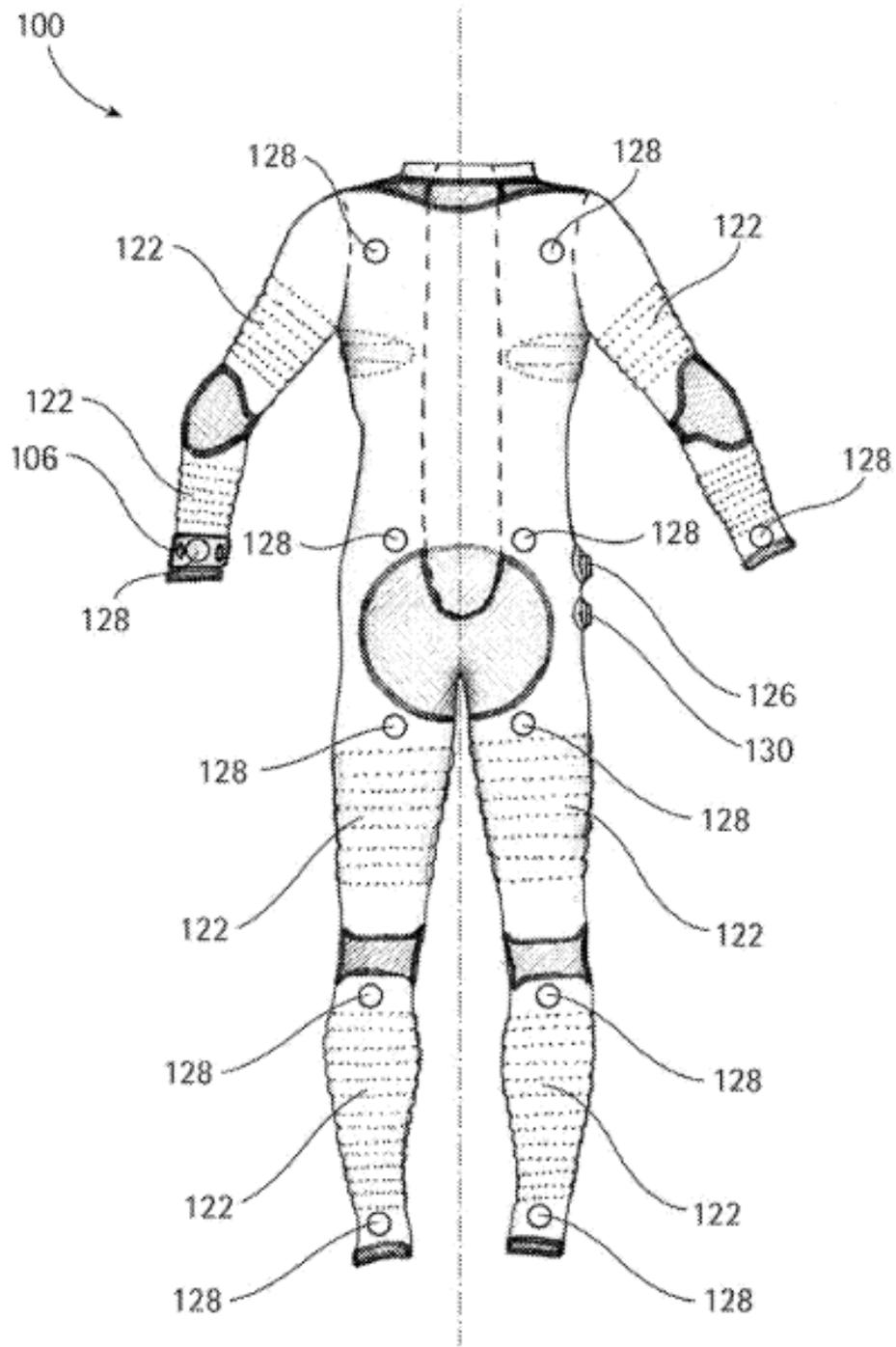


FIG.3

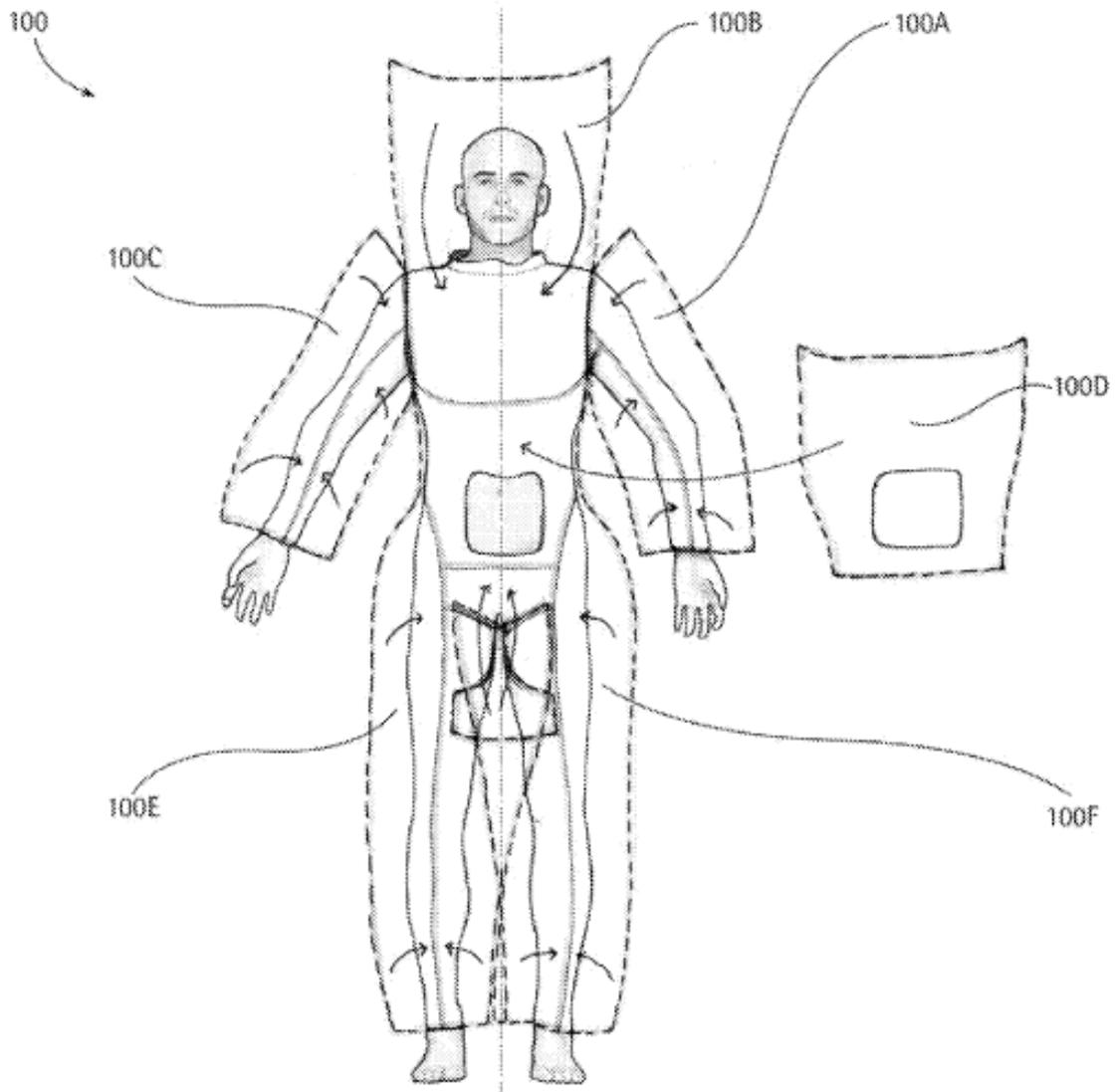


FIG.4

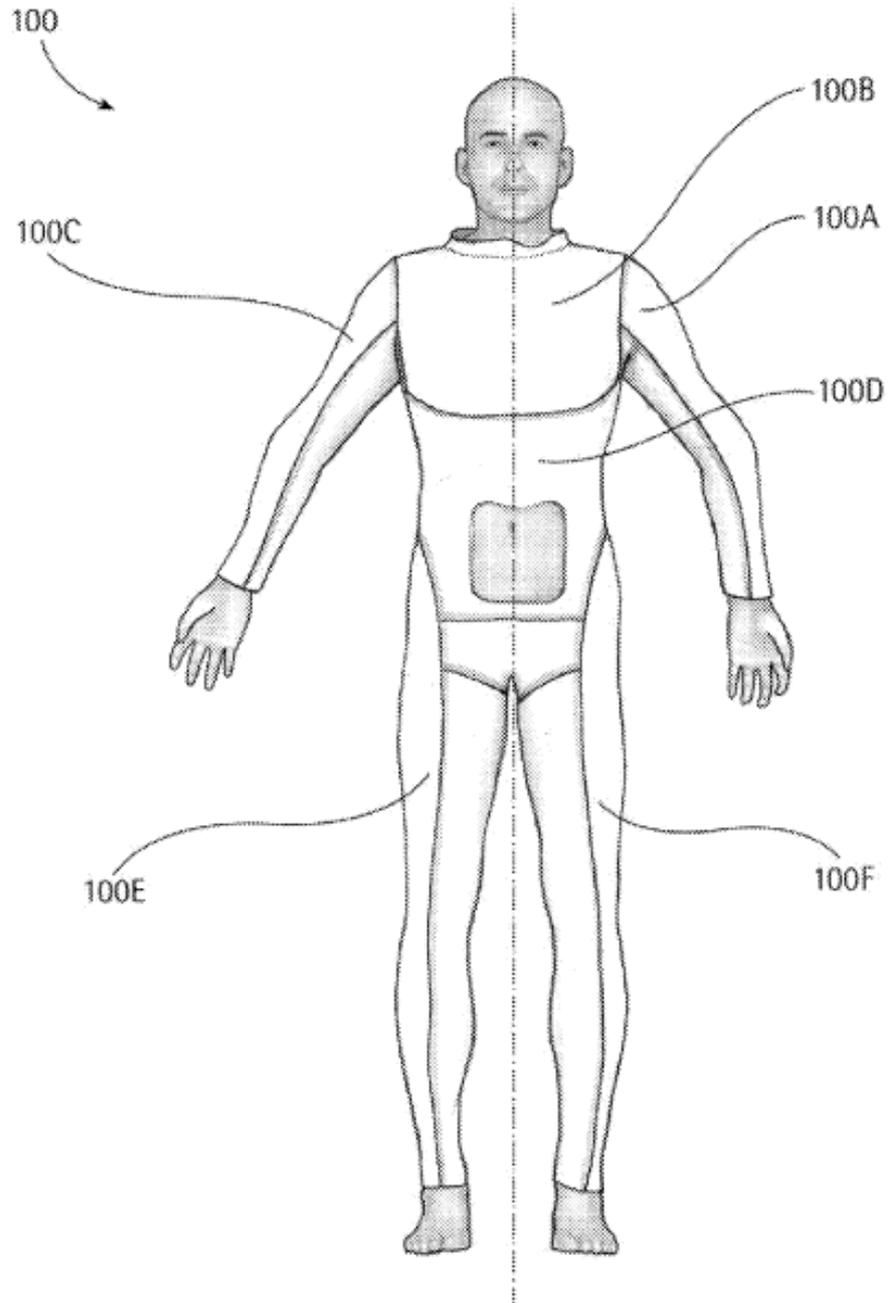


FIG.5

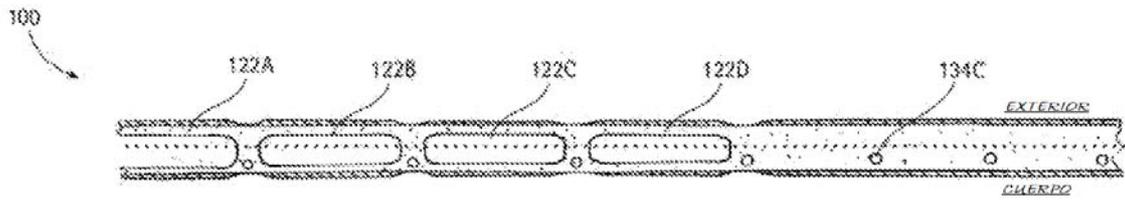


FIG. 6

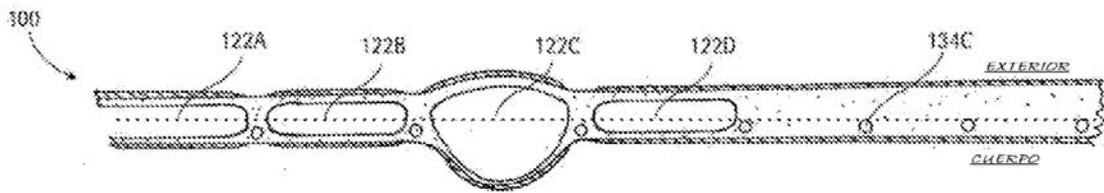


FIG. 7

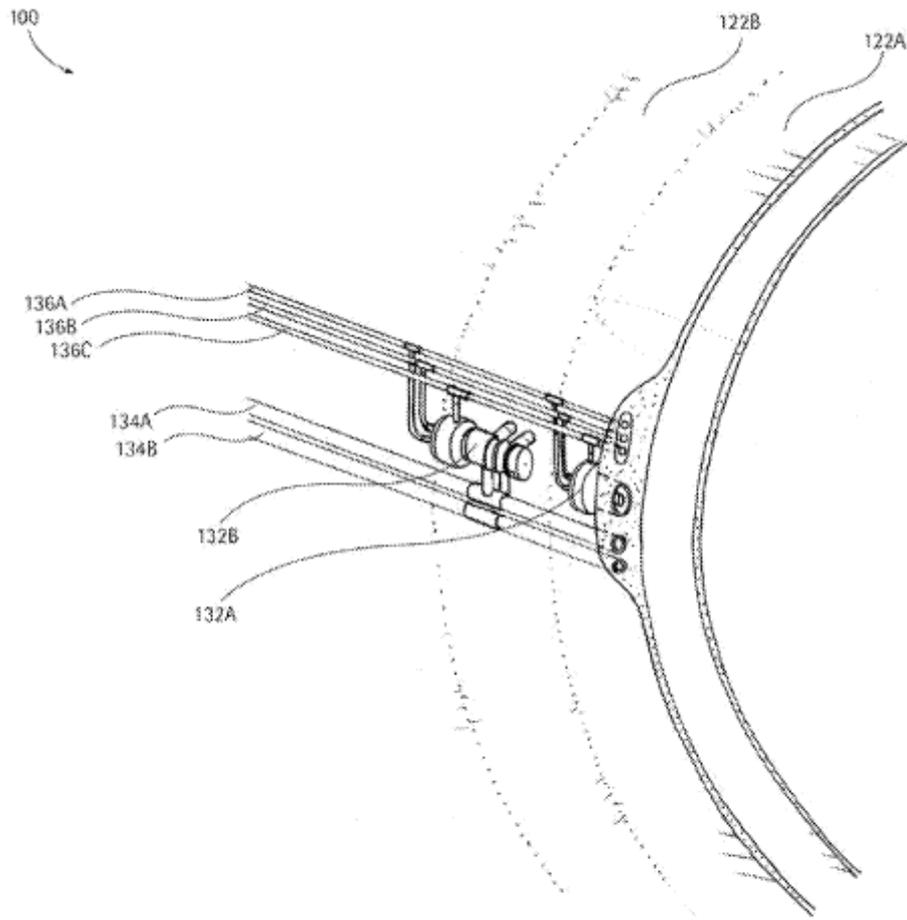


FIG.8A

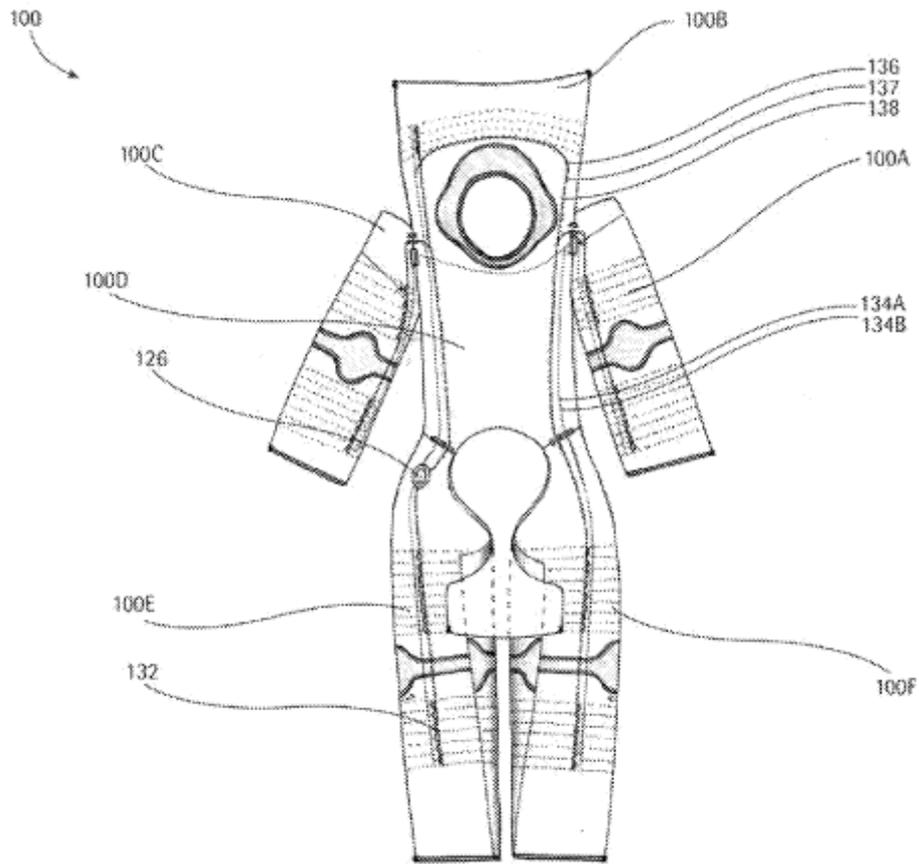


FIG.8B



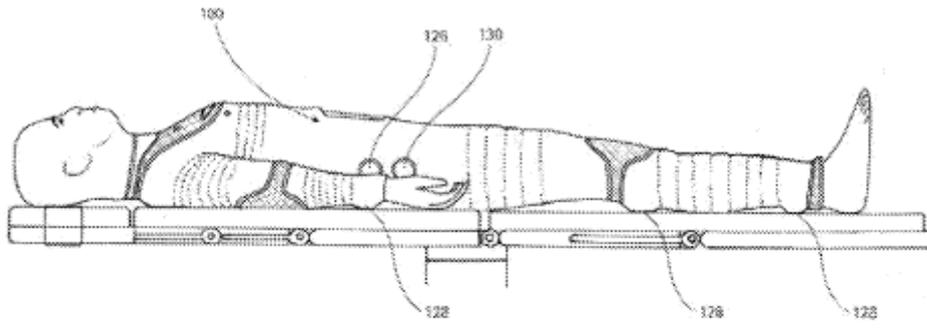


FIG. 9

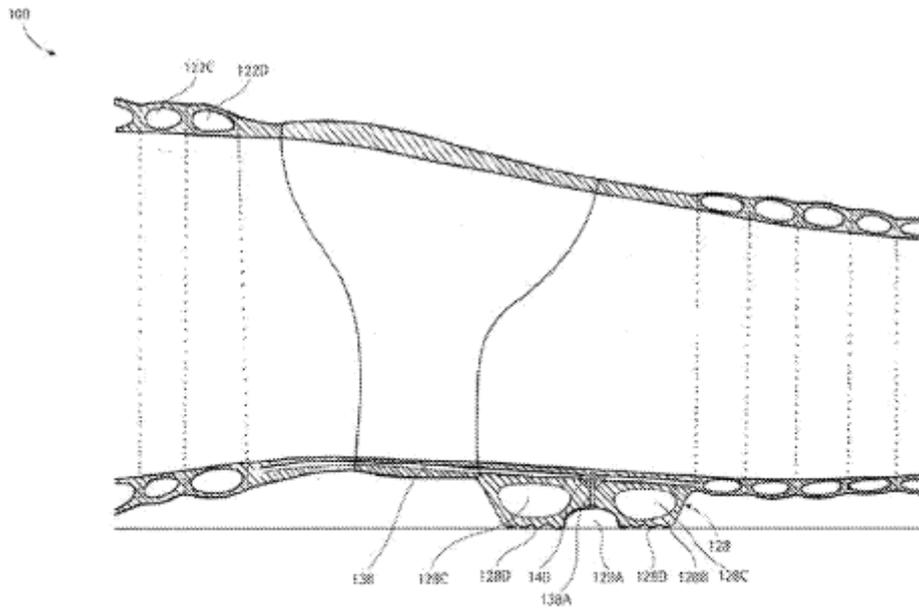


FIG. 10A

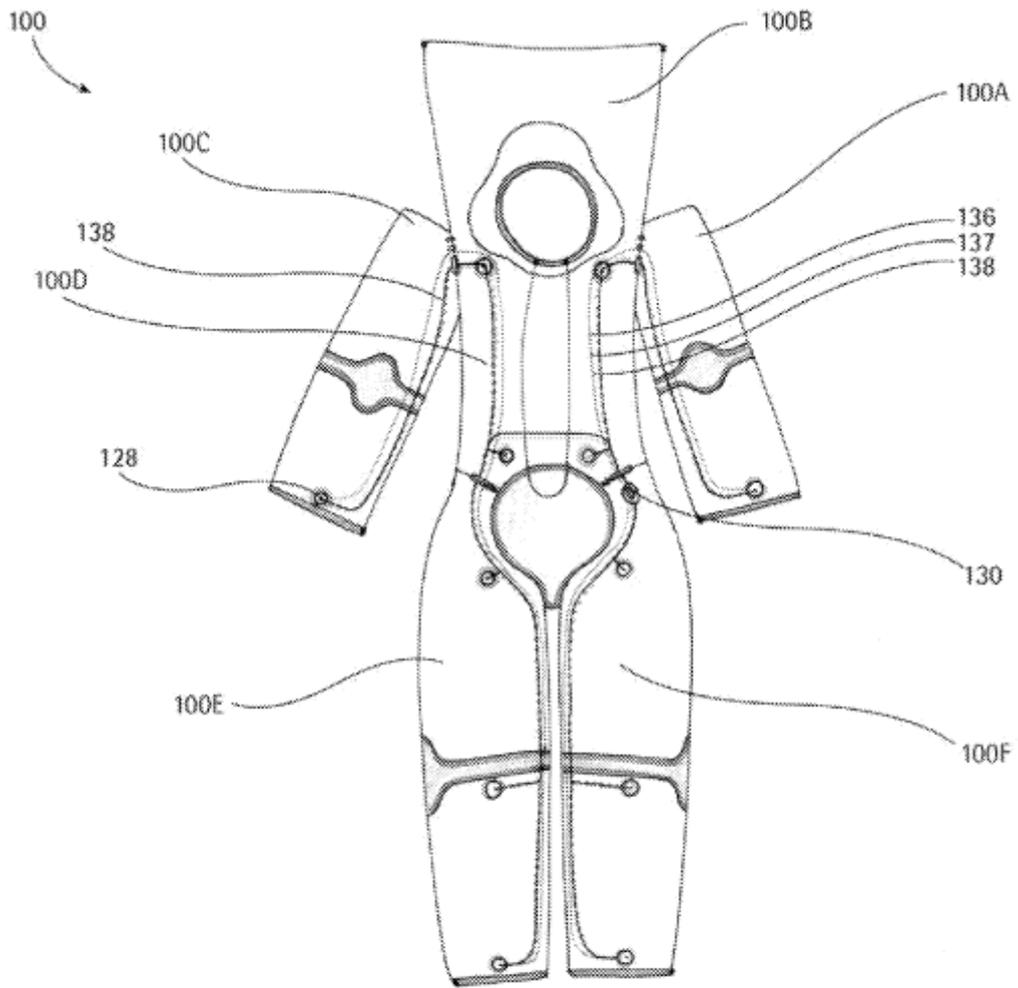


FIG.10B

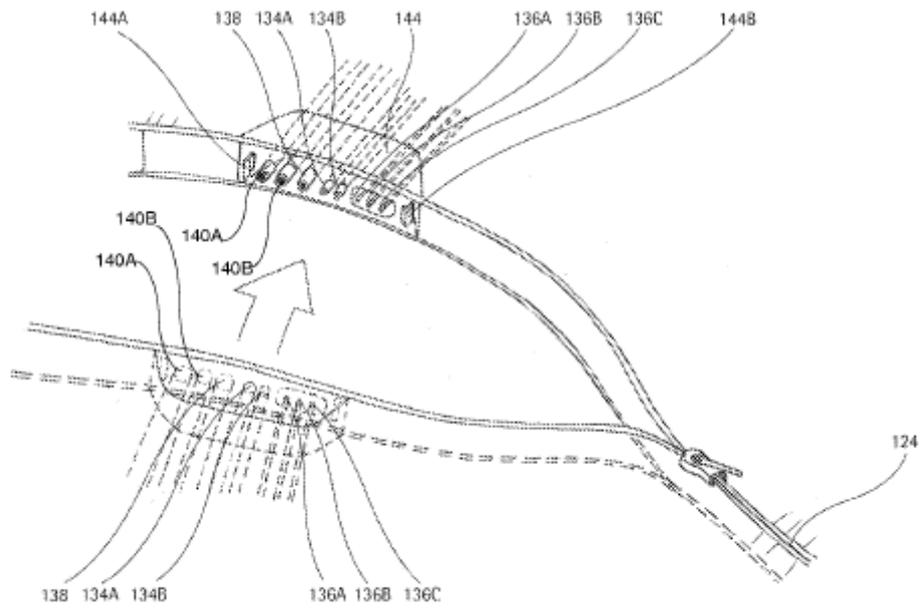


FIG.11