

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 811**

51 Int. Cl.:

A61F 13/00 (2006.01)

A61F 13/02 (2006.01)

A61M 1/00 (2006.01)

A61M 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.04.2016 PCT/EP2016/059329**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016 WO16174048**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2016 E 16718691 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3288508**

54 Título: **Aparatos de presión reducida**

30 Prioridad:

27.04.2015 US 201562153483 P
28.04.2015 US 201562154078 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.06.2020

73 Titular/es:

SMITH & NEPHEW PLC (100.0%)
Building 5, Croxley Park, Hatters Lane
Watford, Hertfordshire WD18 8YE, GB

72 Inventor/es:

GOWANS, JOHN, PHILIP;
HUNT, ALLAN, KENNETH, FRAZER, GRUGEON y
ASKEM, BEN, ALAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 769 811 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

Aparatos de presión reducida

Antecedentes**Campo**

- 5 Las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren a aparatos, sistemas, y métodos para el tratamiento de heridas, por ejemplo utilizando apósitos en combinación con terapia de presión negativa para heridas.

Antecedentes

- 10 Los apósitos de la técnica anterior para utilizar con presión negativa han incluido una fuente de presión negativa situada en una ubicación remota respecto al apósito de herida. Tener una fuente de presión negativa remota tal como una bomba puede ser incómodo para el usuario, que debe encontrar un sitio para ubicar la fuente de presión negativa y debe tratar con los inconvenientes de tener conducciones u otros componentes que conectan la fuente de presión negativa con el apósito de la herida. Se han realizado intentos para incorporar una fuente de presión negativa en el apósito de la herida. En estos apósitos de herida, la humedad procedente de la herida puede hacer difícil incorporar componentes electrónicos en el apósito.

- 15 Los apósitos de la técnica anterior para utilizar con presión negativa también pueden ser difíciles de aplicar, particularmente alrededor de superficies del cuerpo no planas. Cuando son añadidos componentes adicionales al apósito de herida, esto puede hacer que el apósito de herida sea incluso más difícil de aplicar y sea incómodo para el usuario. Los apósitos que absorben y retienen la exudación de la herida también pueden ser estéticamente desagradables si la exudación es visible, lo que hace que el apósito de herida sea difícil de llevar en situaciones sociales.

Compendio

- 25 Las realizaciones de la presente invención se refieren a aparatos y métodos para el tratamiento de heridas. Algunos aparatos para el tratamiento de heridas descritos en la presente memoria comprenden una fuente de presión negativa o un sistema de bomba para proporcionar presión negativa a una herida. Los aparatos de tratamiento de heridas también comprenden un apósito o apósito de herida que puede ser utilizado en combinación con fuentes de presión negativa y conjuntos de bomba descritos en la presente memoria. En algunas realizaciones, una fuente de presión negativa está incorporada en un aparato que apósito de herida, de manera que el apósito de herida y la fuente de presión negativa son partes de una estructura de apósito de herida integrada que es aplicada simultáneamente a una herida del paciente.

- 30 En algunos aspectos, un aparato de apósito de herida comprende una capa de contacto con la herida configurada para estar situada en contacto con una herida, una primera capa de cubierta situada sobre la capa de contacto con la herida, una o más capas separadoras situadas entre la capa de contacto con la herida y la primera capa de cubierta, en donde una capa separadora está situada sobre una superficie superior de la capa de contacto con la herida, una capa absorbente situada sobre la capa separadora situada sobre la superficie superior de la capa de contacto con la herida, una fuente de presión negativa configurada para estar en comunicación de fluido con la herida, una fuente de presión negativa configurada para extraer el fluido de la herida a través de una o más capas separadoras al interior de la capa absorbente, en donde la fuente de presión negativa está situada en uno o ambos de un rebaje en una capa separadora o la capa absorbente, y un bolsillo o cámara definido al menos en parte por la primera capa de cubierta, y un primer filtro situado en la trayectoria de flujo entre la fuente de presión negativa y la capa de contacto con la herida.

- 40 El aparato del párrafo anterior también puede incluir cualquier combinación de las siguientes características descritas en este párrafo, entre otras descritas en la presente memoria. La fuente de presión negativa puede estar situada en un rebaje en la capa absorbente. La capa absorbente puede estar situada entre la capa de contacto con la herida y la primera capa de cubierta. El primer filtro puede estar situado en la primera capa de cubierta. La fuente de presión negativa puede estar situada en una cámara definida entre la primera capa de cubierta y la segunda capa de cubierta situada sobre la primera capa de cubierta. El aparato puede incluir una capa separadora o capa absorbente entre la primera capa de cubierta y la segunda capa de cubierta. Un segundo filtro puede estar situado en la segunda capa de cubierta. El aparato puede incluir una tercera capa de cubierta situada sobre la segunda capa de cubierta, definiendo la tercera capa de cubierta una cámara entre la segunda capa de cubierta y la tercera capa de cubierta. El aparato puede incluir una capa absorbente y/o separadora adicional dentro de la cámara definida entre la segunda capa de cubierta y la tercera capa de cubierta. El aparato puede incluir un tercer filtro en la tercera capa de cubierta. La primera capa de cubierta puede estar situada sobre una superficie superior de la capa absorbente. La primera capa de cubierta puede estar obturada con la capa de contacto con la herida. El aparato puede incluir uno o más osciladores ultrasónicos, la una o más capas separadoras pueden comprender un rebaje o bolsa para recibir la capa absorbente y/o la fuente de presión negativa. La fuente de presión negativa puede estar colocada debajo de la capa absorbente. El aparato puede incluir un fusible de presión configurado para interrumpir el funcionamiento de la fuente de presión negativa si la presión supera una presión umbral. El aparato puede incluir

canales alrededor de un perímetro de la capa absorbente y a través de una parte media de la capa absorbente para exponer partes de la capa separadora subyacente. El aparato puede incluir un tubo relleno con fluido magnético para crear presión negativa en el aparato. Los componentes electrónicos asociados con la fuente de presión negativa pueden estar situados en rebajes separados dentro de la capa absorbente y/o las capas separadoras.

- 5 Cualquiera de las características, componentes, o detalles de cualquiera de las disposiciones o realizaciones descritas en esta solicitud, que incluyen sin limitación cualquiera de las realizaciones de bomba y cualquiera de las realizaciones de terapia para heridas de presión negativa descritas más adelante, se pueden intercambiar o combinar con otras características, componentes, o detalles de cualquiera de las disposiciones o realizaciones descritas en la presente memoria para formar nuevas disposiciones y realizaciones.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación, únicamente a modo de ejemplo, con referencia los dibujos adjuntos en los que:

La Fig. 1 ilustra una realización de un aparato de tratamiento de heridas con presión negativa de uso tópico que comprende un apósito de herida en combinación con una bomba;

- 15 La Fig. 2 ilustra una realización de una fuente de presión negativa y de una batería integrada en la parte superior de una capa de apósito;

La Fig. 3 ilustra una realización de las capas de un apósito de herida con una bomba de componentes electrónicos integrados;

La Fig. 4 ilustra una realización de una sección transversal de un apósito de herida integrado;

- 20 La Fig. 5 ilustra una realización de una sección transversal de un apósito en herida integrado con oscilación ultrasónica;

Las Figs. 6A-6D ilustran realizaciones de una bolsa o bolsillos de bomba de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 7 ilustra una realización de un fusible de presión que puede ser utilizado para interrumpir el funcionamiento de la bomba si la presión excede una presión umbral aceptable (o segura);

- 25 La Fig. 8 ilustra una realización de un apósito de herida integrado con la bomba y el paquete de componentes electrónicos incorporado dentro del apósito;

Las Figs. 9A-9B ilustran otra realización de un apósito de herida integrado;

La Fig. 10 ilustra una vista de cerca de un extremo de una realización de un apósito de herida integrado;

- 30 La Fig. 11 muestra una vista superior de una realización de un apósito de herida en donde son visibles la bomba y los componentes asociados;

La Fig. 12 muestra una vista inferior de una realización de un apósito de herida en donde son visibles los rebajes para la bomba y los componentes asociados; y

Las Figs. 13-15 muestran una realización de un apósito de herida con componentes electrónicos integrados.

Descripción detallada

- 35 Las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren a aparatos y métodos de tratamiento de una herida con presión reducida, que incluyen una fuente de presión negativa y componentes y aparatos de apósito de herida. Los aparatos y componentes que comprenden los materiales de envuelta y cubrición de herida, si los hay, están a veces denominados en conjunto en la presente memoria como apósitos.

- 40 Se apreciará en toda la memoria que se hace referencia a una herida. Se ha de entender que el término herida está empleado en un sentido amplio y engloba heridas abiertas y cerradas en las que la piel está rasgada, cortada o perforadora o en donde un trauma produce una contusión o cualquier otra condición o imperfección superficial sobre la piel del paciente o que se beneficia de otro modo de un tratamiento de presión reducida. Una herida es, de este modo, ampliamente definida como cualquier región dañada de tejido en donde puede ser o no producido fluido. Ejemplos de tales heridas incluyen, pero no se limitan a, heridas abdominales u otras heridas grandes o con incisión, bien como resultado de una cirugía, traumatismo, esternotomías, fasciotomías, otras condiciones heridas reventadas, heridas agudas, heridas crónicas, heridas subcutáneas y heridas reventadas, heridas traumáticas, conmociones e injertos de piel, laceraciones, abrasiones, contusiones, roturas, úlceras diabéticas, úlceras de presión, estomas, heridas quirúrgicas, traumatismos y úlceras venosas o similares.

- 50 Se entenderá que las realizaciones de la presente invención son generalmente aplicables para la utilización en sistemas de terapia de presión negativa tópica ("TNP"). Brevemente, la terapia de heridas de presión negativa ayuda

al cierre y a la cicatrización de muchas formas de heridas "difíciles de cicatrizar" reduciendo el edema de tejido, estimulando el flujo de sangre y la formación de tejido granular; eliminando el exceso de exudación y puede reducir la carga bacteriana (y de este modo el riesgo de infección). Además, la terapia permite menos perturbación de una herida lo que conduce a una cicatrización más rápida. Los sistemas de terapia TNP pueden ayudar al curado de las heridas cerradas quirúrgicamente eliminando el fluido y ayudando a estabilizar el tejido en la posición apropiada del cierre. Un uso beneficioso adicional de la terapia TNP se puede encontrar en injertos y tapas, en donde la retirada a exceso de fluido es importante y se requiere la proximidad íntima del injerto al tejido para asegurar la viabilidad del tejido.

Como se utiliza en la presente memoria, niveles de presión reducidos o negativos tales como -X mm de Hg, representan niveles de presión relativos a la presión atmosférica ambiental normal, que puede corresponder a 760 mm de Hg (o 1 atm, 29,93 pulgadas de Hg, 101,325 kPa, 14,696 psi, etc.). Por consiguiente, un valor de presión negativo de -X mm de Hg refleja la presión absoluta que está X mm de Hg por debajo de 760 mm de Hg o, en otras palabras, una presión absoluta de (760-X) mm de Hg. Además, la presión negativa que es "menor" o "más pequeña" que X mm de Hg corresponde a la presión que está más cerca de la presión atmosférica (por ejemplo, -40 mm de Hg es menos que -60 mm de Hg). La presión negativa que es "más" o "más grande" que -X mm de Hg corresponde a una presión que está más lejos de la presión atmosférica (por ejemplo, -80 mm de Hg es más que -60 mm de Hg). En algunas realizaciones, la presión atmosférica ambiente se utiliza como un punto de referencia, y tal presión atmosférica local puede no ser necesariamente, por ejemplo, 760 mm de Hg.

El intervalo de presión negativa para algunas realizaciones de la presente invención puede ser que aproximadamente -80 mm de Hg, o estar comprendido entre aproximadamente -20 mm de Hg y -200 mm de Hg. Nótese que estas presiones son relativas a la presión atmosférica ambiental normal, que puede ser de 760 mm de Hg. De este modo, -200 mm de Hg serían aproximadamente 560 mm de Hg en términos prácticos. En algunas realizaciones, el intervalo de presión puede estar comprendido entre aproximadamente -40 mm de Hg y -150 mm de Hg. Alternativamente, puede ser utilizado un intervalo de presión de hasta -75 mm de Hg, hasta -80 mm de Hg o por encima de -80 mm de Hg. También, en otras realizaciones se puede usar un intervalo de temperaturas de por debajo de -75 mm de Hg. Alternativamente, un intervalo de presión de más de aproximadamente -100 mm de Hg, o incluso -150 mm de Hg, puede ser suministrado por el aparato de presión negativa.

En algunas realizaciones de dispositivos de cierre de heridas descritos en la presente memoria, la contracción de la herida puede conducir a una expansión del tejido incrementada en el tejido que rodea la herida. Este efecto puede ser incrementado variando la fuerza aplicada al tejido, por ejemplo variando la presión negativa aplicada a la herida a lo largo del tiempo, posiblemente en combinación con una fuerza de tracción incrementada aplicada a la herida por medio de realizaciones de dispositivos de cierre de heridas. En algunas realizaciones, la presión negativa puede ser modificada en el tiempo, por ejemplo utilizando una onda sinusoidal, una onda cuadrada, y/o en sincronización con uno o más índices fisiológicos del paciente (por ejemplo, el latido cardíaco). Ejemplos de tales aplicaciones en donde se pueden encontrar referencias adicionales relacionadas con lo anterior incluyen la Patente de Estados Unidos N° 8.235.955, titulada "Wound treatment apparatus and method", presentada el 7 de agosto de 2012; y la Patente de Estados Unidos N°. 7.753.894, titulada "Wound cleansing apparatus with stress", presentada el 13 de julio de 2010.

La Solicitud Internacional PCT/GB2012/000587, titulada "WOUND DRESSING AND METHOD OF TREATMENT" y presentada el 12 de julio de 2012, y publicada como WO 2013/007973 A2 el 17 de enero de 2013, es una solicitud que está dirigida a realizaciones, métodos de fabricación, y componentes de apósito de herida y aparatos de tratamiento de heridas que pueden ser utilizados en combinación o además de las realizaciones descritas en la presente memoria. Adicionalmente, las realizaciones de los apósitos de heridas, aparatos de tratamiento de heridas y métodos descritos en la presente memoria también pueden ser utilizados en combinación, o además de los descritos en la Solicitud Provisional de Estados Unidos N° 61/650,904, presentada el 23 de mayo de 2012, titulada "APPARATUSES AND METHODS FOR NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY". La Solicitud Internacional N° PCT/IB2013/001469, presentada el 22 de mayo de 2013, titulada "APPARATUSES AND METHODS FOR NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY", y publicada como WO 2013/175306 el 28 de noviembre de 2013, la Solicitud Provisional de Estados Unidos N° 61/678.569, presentada el 1 de agosto de 2012, titulada "WOUND DRESSING AND METHOD OF TREATMENT", la Solicitud Provisional de Estados Unidos N° 61/753.374, presentada el 16 de enero de 2013, titulada "WOUND DRESSING AND METHOD OF TREATMENT" la Solicitud Provisional de Estados Unidos N° de serie 61/753.878, presentada el 17 de enero de 2013, titulada "WOUND DRESSING AND METHOD OF TREATMENT", la Solicitud Provisional de Estados Unidos N° 61/785.054, presentada el 14 de marzo de 2013, titulada "WOUND DRESSING AND METHOD OF TREATMENT" la Solicitud Provisional de Estados Unidos N° 61/823.298, presentada el 14 de mayo de 2013, titulada "WOUND DRESSING AND METHOD OF TREATMENT", la Solicitud Internacional N° PCT/IB2013/002102, presentada el 31 de julio de 2013, titulada "WOUND DRESSING AND METHOD OF TREATMENT", y publicada como WO 2014/020443 el 6 de febrero de 2014, y la Solicitud Internacional N° PCT/IB2013/002060, presentada el 31 de julio de 2013, titulada "WOUND DRESSING", y publicada como WO 2014/020440 el 6 de febrero de 2014.

Realizaciones de los apósitos de herida, aparatos de tratamiento de heridas y métodos descritos en la presente memoria también pueden ser utilizados en combinación, o además de, los descritos en la Solicitud de Patente de Estados Unidos N° 13/092.042, presentada el 21 de abril de 2011, publicada como US2011/0282309, titulada "WOUND DRESSING AND METHOD OF USE", que incluye detalles adicionales referentes a las realizaciones de

apósitos de herida, componentes y principios de apósito de herida, y los materiales utilizados para los apósitos de herida.

La Fig. 1 ilustra una realización de un tratamiento de heridas TNP que comprende un apósito de herida 2100 en combinación con una bomba 2800. Como se ha expuesto anteriormente, el apósito de herida 2100 puede ser cualquier realización de apósito de herida descrita en la presente memoria que incluye sin limitación la realización de apósito 100 o tiene cualquier combinación de características de cualquier número de realizaciones de apósito de herida descritas en la presente memoria. Aquí, el apósito 2100 puede estar situado sobre una herida, y un conducto 2220 puede entonces ser conectado a la lumbrera 2150, aunque en algunas realizaciones el apósito 2100 puede estar provisto de al menos una parte del conducto 2220 unida previamente a la lumbrera 2150. Preferiblemente, el apósito 2100 está dispuesto como un único artículo con todos los elementos de apósito de herida (incluyendo la lumbrera 2150) unida previamente e integrada en una única unidad. El apósito de herida 2100 puede entonces ser conectado, por medio del conducto 2220, a una fuente de presión negativa, tal como la bomba 2800. La bomba 2800 puede ser en miniatura y ser portátil, aunque también pueden ser utilizadas bombas convencionales más grandes con el apósito 2100. En algunas realizaciones, la bomba 2800 puede estar unida o montada sobre o adyacente al apósito 2100. Un conector 2221 también puede estar dispuesto de manera que permita que el conducto 2220 que conduce al apósito de herida 2100 sea desconectado de la bomba, lo que puede ser útil, por ejemplo, durante los cambios de apósito.

En algunas realizaciones, una fuente de presión negativa (tal como una bomba) y algunos o todos los otros componentes del sistema TNP, tal como en la fuente(s) de alimentación, el sensor(s), el conector(es), el componente(s) de interfaz de usuario (tal como un botón(es), conmutador(es), altavoz(ces), pantalla(s), etc.) y similares, pueden estar integrados con el apósito de herida. Como se ilustra en la Fig. 2, la fuente de presión negativa y la batería pueden estar incluidas dentro del apósito integrado 200. Aunque la Fig. 2 ilustra la fuente de presión negativa y la batería 210 situadas en la parte superior de la capa de apósito 240 (tal como una capa absorbente), la fuente de presión negativa y uno o más componentes pueden estar incorporados en el apósito de forma diferente. La fuente de presión negativa y el uno o más componentes no necesitan ser todos incorporados en el apósito de la misma manera. Por ejemplo, un sensor de presión puede estar situado debajo (o más cerca de la herida) de la capa 240 mientras que la fuente de presión negativa puede estar situada en la parte superior de la capa 240. Las Figs. 6A-6D ilustran disposiciones alternativas para incorporar la fuente de presión negativa y el uno o más componentes en el apósito. El apósito integrado 200 ilustrado en la Fig. 2 incluye una capa de cubierta 230 para asegurar el apósito a la piel que rodea la herida. La capa de cubierta 230 puede estar formada por material sustancialmente impermeable al fluido, tal como una película. La capa de cubierta puede incluir un adhesivo para asegurar el apósito a la piel circundante, una capa de contacto con la herida, descrita con más detalle más adelante.

En algunas realizaciones, el apósito puede incluir la fuente de alimentación y otros componentes, tales como componentes electrónicos, en y/o incorporados dentro del apósito y puede utilizar una capa de contacto con la herida y una primera capa separadora dentro del apósito. La capa de contacto con la herida puede estar configurada para estar en contacto con la herida. La capa de contacto con la herida puede incluir un adhesivo sobre el paciente que esté vuelto lateralmente para asegurar el apósito a la piel circundante o sobre el lado superior para asegurar la capa de contacto con la herida con la capa de cubierta o con otra capa de apósito. En funcionamiento, la capa de contacto con la herida puede estar configurada para proporcionar flujo unidireccional para facilitar la retirada de la exudación de la herida mientras bloquea o evita sustancialmente que la exudación vuelva a la herida. La primera capa separadora ayuda a distribuir la presión negativa sobre la zona de la herida y facilita el transporte de la exudación y de los fluidos de la herida en el apósito de herida. Además, puede ser utilizada una capa absorbente (tal como la capa 240) para absorber y retener la exudación aspirada desde la herida. En algunas realizaciones, la capa absorbente incluye una forma conformada de una capa superabsorbente con rebajes o compartimentos para la bomba, los componentes electrónicos y los componentes adjuntos. Estas capas pueden estar cubiertas con una capa de una película o capa de cubierta (o una primera capa de cubierta). La primera capa de cubierta puede incluir un conjunto de filtro (tal como un filtro dispuesto en una abertura que la primera capa de cubierta) que puede estar situado dentro o sobre uno de los rebajes. El filtro puede estar configurado para alinearse con uno del al menos un rebaje de la capa absorbente, y el filtro puede incluir material hidrofóbico para proteger la bomba y/o los otros componentes de las exudaciones líquidas. El filtro puede bloquear los fluidos a la vez que permite que los gases pasen a su través. La bomba, los componentes electrónicos, el conmutador y la batería pueden estar situados en la parte superior de la primera capa de cubierta. Otra sección del separador, un segundo separador, puede estar situado encima de y/o rodeando la bomba. En algunas realizaciones, el segundo separador puede ser más pequeño que el primer separador utilizado encima de la capa de contacto con la herida. Una sección de la película superior o la capa de cubierta (o una segunda capa de cubierta) está situada sobre la parte superior del segundo separador con un segundo filtro asociado con, o situado dentro de, la segunda capa de cubierta (tal como en una abertura en la segunda capa de cubierta). En algunas realizaciones, la primera y segunda capas de cubierta pueden estar hechas del mismo material. En algunas realizaciones, la primera y la segunda capas de cubierta pueden estar hechas de distintos materiales.

Un segundo filtro puede ser utilizado de forma alternativa o adicionalmente. Por ejemplo, el segundo filtro 220 puede estar construido a partir de materiales antibacterianos y/o antimicrobianos, de manera que la bomba puede expulsar los gases a la atmósfera. El filtro 220 también puede ayudar a reducir el ruido producido por la bomba.

En ciertas realizaciones, la primera y la segunda capas de cubierta incluyen un material permeable al vapor de humedad que protege la bomba y dos componentes electrónicos de la exudación líquida retirada de la herida y otros líquidos, a la vez que permite el paso de los gases a su través. La bomba y los componentes electrónicos pueden estar embolsados entre membranas impermeables al fluido o capas de cubierta con la única entrada y salida que es un filtro en cada lado de la bomba. Las membranas y el filtro pueden proteger los componentes electrónicos del líquido procedente de ambos lados. En algunas realizaciones, el apósito y la bolsa de componentes electrónicos pueden ser utilizados en la ducha y/o pueden estar en contacto con el líquido sin impedir el funcionamiento de la bomba y el apósito.

En algunas realizaciones, además de o en lugar de, una o más baterías, uno o más generadores de energía alternativos (tales como recolectores de energía RF, recolectores de energía térmica, y similares) pueden estar incluidos en la bomba para proporcionar fuentes de alimentación alternativas a las tradicionales. Ejemplos de recolectores de energía se describen en la Solicitud Provisional de Estados Unidos N° 62/097.273, presentada el 29 de diciembre de 2014, y titulada "Negative Pressure Wound Therapy Apparatus and Methods for Operating the Apparatus", la Solicitud Provisional de Estados Unidos N° 62/172.704, presentada el 8 de junio de 2015, y titulada "Negative Pressure Wound Therapy Apparatus and Methods for Operating the Apparatus", y la Solicitud Internacional PCT/EP2015/080740, titulada "Negative Pressure Wound Therapy Apparatus and Method of Operating the Apparatus" y presentada el 21 de diciembre de 2015.

La Fig. 3 ilustra las capas de un apósito de herida 300 con la bomba y los componentes electrónicos integrados, tal como un controlador configurado para controlar la bomba, de acuerdo con algunas realizaciones. La capa de apósito 240 incluye una capa de contacto con la herida 310, una capa separadora 311, y una capa absorbente 312. En algunas realizaciones, la capa separadora 311 puede estar formada, al menos parcialmente, por tejido en tres dimensiones (3D). En ciertas realizaciones, puede ser utilizado un material superabsorbente en la capa absorbente 312. La capa absorbente 312 puede incluir uno o más rebajes 318 (y 318a) dentro de la capa para alojar la colocación de la bomba, los componentes electrónicos, y/o la fuente de alimentación. Una película superior permeable al vapor de humedad o la primera capa de cubierta 313 está situada encima de la capa absorbente 312. La capa de cubierta 313 puede incluir un filtro 320. El filtro puede estar situado en línea con, y por encima de, un rebaje 318a en la capa absorbente 212.

Una bomba 316, un paquete de componentes electrónicos 315, y una fuente de alimentación 314 (tal como una batería) pueden estar situados encima de la capa de cubierta 313 como se muestra en la Fig. 3. La bomba 316, el paquete de componentes electrónicos 315, y la fuente alimentación 314 pueden estar situados en la parte superior de la capa de cubierta 313 y al menos parcialmente deprimidos dentro de los correspondiente rebajes 318 (y 318a) en la capa absorbente 312. Por ejemplo, la bomba 316 puede estar al menos parcialmente deprimida en el rebaje 318a. Una capa de empaquetado 317 puede estar situada encima y/o rodeando la bomba 316, el paquete electrónico 315, y la fuente de alimentación 314. La capa de empaquetado 317 puede estar formada a partir del material separador y/o el material absorbente. La capa de empaquetado 317 puede incluir un separador en 3D. En algunas realizaciones, la capa de empaquetado 317 puede incluir adicionalmente o alternativamente un material superabsorbente. Una segunda película superior permeable al vapor de humedad o segunda capa de cubierta 319 puede estar situada sobre y obturar la capa de empaquetado 317, la bomba 316, el paquete de elementos electrónicos 315, y la fuente de alimentación 314. La segunda capa de cubierta 319 también puede incluir un segundo filtro 220.

En algunas realizaciones, el funcionamiento de la bomba puede variar dependiendo del nivel de humedad ambiental. Puede ser ventajoso proporcionar mecanismos para conducir la humedad fuera del apósito o limitar por controlar de otro modo la humedad del apósito. En algunas realizaciones, una cámara generada por las capas por encima de la bomba puede ser utilizada para actuar como espacio de acumulación para los gases (tal como los gases expulsados por la bomba), aumentando con ello la humedad relativa (o RH) y delta RH a través de la membrana exterior, lo que a su vez puede incrementar la velocidad evaporación.

La Fig. 4 ilustra una sección transversal de un apósito de herida integrado 400 que muestra las distintas capas de acuerdo con algunas realizaciones. El apósito incluye una capa de contacto con la herida 410, una capa separadora 411, y una capa absorbente 412, y una primera capa de cubierta 434. La primera capa de cubierta 434 está situada para cubrir y formar una obturación sobre la capa absorbente 412, la capa separadora 411, y la capa de contacto con la herida 410. El apósito 400 puede incluir tres filtros 420, 421, 422. El primer filtro 422 puede estar dispuesto en la primera capa de cubierta 434 debajo de la bomba y los componentes electrónicos similares al primer filtro 320 en la primera capa de cubierta 313 como se describe con referencia la Fig. 3. El apósito 400 puede incluir un segundo filtro 421 situado encima de la bomba 416 como se muestra en la Fig. 4. El segundo filtro 421 puede estar configurado para estar en comunicación de fluido con el escape de la bomba 416. En algunas realizaciones, el segundo filtro 421 puede estar integrado en una capa opcional 440 (que puede ser considerada otra capa de cubierta, y puede ser una película permeable al vapor de humedad) de material que encierra la bomba entre la primera capa de cubierta y la capa accionar como se muestra en la Fig. 4. En funcionamiento, la bomba 416 infla la cámara 430 con gases extraídos de la herida. Después del inflado, la cámara 430 puede proporcionar tanto apoyo como almohadillado de apósito 400. Como se muestra en la Fig. 4, un superabsorbente opcional 432 puede estar incluido en la cámara 430 por encima de la capa 434 y debajo de la película superior permeable al vapor de humedad o segunda capa de cubierta 419. En tales realizaciones, el superabsorbente 432 puede extraer fluido a

través de la capa de cubierta 434, y la presión incrementada en la cámara 430 puede facilitar una evaporación a la atmósfera incrementada. Un tercer filtro 420 puede estar situado dentro o adyacente a la segunda película superior permeable al vapor de humedad o segunda capa de cubierta 419 (tal como en una abertura en la capa de cubierta 419). El filtro 420 puede funcionar de forma similar al filtro 220 ilustrado en la Fig. 2. En algunas realizaciones, el tercer filtro 420 puede ser utilizado alternativamente o adicionalmente para expulsar el gas desde el apósito a la atmósfera. Por ejemplo, el tercer filtro 420 puede estar construido a partir de materiales antibacterianos y/o antimicrobianos, de manera que la bomba y/o la cámara de apósito creada por las múltiples capas de cubierta pueden expulsar los gases a la atmósfera.

En algunas realizaciones, la bomba puede incluir un transductor piezoeléctrico que hace que sea suministrada a la herida presión negativa. En ciertas realizaciones, un dispositivo secundario (tal como un dispositivo piezoeléctrico secundario) puede ser utilizado para generar la atomización del fluido en el apósito, o bien acelerando la evaporación de la parte de agua del fluido de la herida, o bien cociéndola a través de la capa superior permeable de vapor de humedad (MVP) en donde se puede entonces evaporar. Esto puede reducir o eliminar el efecto de la humedad ambiental sobre la capacidad del apósito para evaporar el agua.

La Fig. 5 ilustra una sección transversal de un apósito de herida integrado 500 de acuerdo con algunas realizaciones. En el apósito ilustrado 500, una capa superior o segunda capa de cubierta 519 es opcional. El apósito 500 incluye una capa de contacto con la herida 510, una capa separadora 511, y una a capa absorbente/superabsorbente 512 debajo de una película superior o primera capa de cubierta 513. En algunas realizaciones, uno o más osciladores ultrasónicos 501 que pueden estar situados en la primera capa de cubierta 513 pueden ser utilizados para atomizar el agua procedente de la capa superabsorbente y/o absorbente 512 o del espacio entre la película superior o la primera capa de cubierta 513 y la película superior opcional o segunda capa de cubierta 519. La primera capa de cubierta 513 puede incluir un primer filtro 522 en comunicación con una entrada de una bomba de presión negativa 516 situada sobre la primera capa de cubierta 513, y la segunda capa de cubierta opcional 519 puede incluir un segundo filtro 521 en comunicación con un escape de bomba de la bomba 516. En algunas realizaciones, el segundo filtro 521 puede estar integrado en una capa opcional 540 de material que encierra la bomba entre la primera capa de cubierta y la capa opcional 540 como se muestra en la Fig. 5. En algunas realizaciones, la oscilación puede ser proporcionada por la bomba 516. En tales realizaciones, el uno o más osciladores ultrasónicos 501 no estarían incluidos en el apósito debido a que la bomba 516 está proporcionando la oscilación.

En algunas realizaciones, como se describe más adelante, la bomba, los componentes electrónicos y/o los componentes asociados pueden estar contenidos en uno o en múltiples bolsillos o bolsas sellados. Los bolsillos o bolsas pueden incluir la bomba, y los componentes electrónicos, y/o la fuente(s) de alimentación (tal como las baterías) con o sin un almohadillado de capa separadora y/o capa absorbente. Los bolsillos pueden estar diseñados para permitir la fácil separación de los componentes electrónicos del apósito para su desecho.

Las Figs. 6A-6D ilustran realizaciones de una bolsa o bolsillos de bomba de acuerdo con algunas realizaciones. La Fig. 6A ilustra un apósito de herida integrado similar al apósito descrito con referencia en las Figs. 2-4 en el que una bomba 616 está situada entre la primera capa de cubierta 613 y la segunda capa de cubierta 619. El apósito incluye, de abajo a arriba, una capa de contacto con la herida 610, una capa separadora 611, una capa absorbente o superabsorbente 612, y una o más capas de cubierta permeables al vapor de humedad. El apósito como se muestra en la Fig. 6A, incluye una capa separadora o capa absorbente entre la primera capa de cubierta 613 y la segunda capa de cubierta 619. Adicionalmente, la bomba 616 está situada encima de la primera capa de cubierta 613 situada encima de la capa absorbente 612 y no hay formado ningún rebaje en la capa absorbente 612 para la bomba. Los componentes electrónicos y la fuente(s) de alimentación pueden estar situados de manera similar. La Fig. 6B ilustra un apósito de herida integrado en el que está situada una bomba 616 encima de la primera capa de cubierta 613 en un rebaje de la capa absorbente 612. El apósito incluye, de abajo a arriba, una capa de contacto con la herida 610, una capa separadora 611, una capa absorbente o superabsorbente 612, y una o más capas de cubierta que pueden ser permeables al vapor de humedad. El posicionamiento de la bomba 616 encima de la primera capa de cubierta 613 en un rebaje de la capa absorbente 612 es similar al ilustrado en la Fig. 3 pero la realización mostrada en la Fig. 6B no incluye una capa separadora o capa absorbente entre la primera capa de cubierta y la segunda capa de cubierta. Los componentes electrónicos y la fuente(s) alimentación pueden estar situados de manera similar.

Las Figs. 6C-6D ilustran realizaciones de apósitos de herida que comprenden una bomba y un paquete de elementos electrónicos 650. El paquete 650 puede también incluir la fuente(s) de alimentación. El apósito incluye una capa de contacto con la herida 610, una capa separadora 611, una capa absorbente o superabsorbente 612, y una o más capas de cubierta que pueden ser permeables al vapor de humedad. La bomba y el paquete de componentes electrónicos 650 pueden estar situados en el apósito como está descrito con referencia a la Fig. 3. En otras realizaciones, la bomba y los paquetes de componentes electrónicos 650 pueden estar situados en posiciones alternativas a las que se han descrito con referencia a la Fig. 3. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 6C, el apósito puede comprender una capa de contacto con la herida 610, una capa separadora 611, una primera capa de cubierta 613 situada encima de la capa de contacto con la herida 610 y una capa separadora 611. La bomba y el paquete de componentes electrónicos 650 pueden estar situados encima de la primera capa de cubierta 613. Adicionalmente, la capa absorbente 622 puede estar situada encima de la primera capa de cubierta 613 adyacente a la bomba y al paquete de componentes electrónicos 650. En algunas realizaciones, la capa absorbente 622 puede

incluir un rebaje o espacio para recibir la bomba y el paquete de componentes electrónicos. Una segunda capa de cubierta 619 puede estar situada encima de la capa absorbente 622 y puede obturar en el perímetro de la segunda capa de cubierta 619 la capa de contacto con la herida 610 en el perímetro que la capa de contacto con la herida 610. El filtro 620 puede estar situado adyacente a la bomba y al paquete de componentes electrónicos 650. El filtro 620 puede ser un filtro hidrofóbico configurado para proteger la bomba y el paquete de componentes electrónicos de la exposición al fluido. En algunas realizaciones, la una o más capas de cubierta pueden ser utilizadas para encerrar la bomba y el paquete de componentes electrónicos 650. Por ejemplo, una tercera capa de cubierta puede ser utilizada para incorporar el filtro 620 y forma una barrera en el fluido en la capa absorbente y/o la capa separadora y la entrada de la bomba. Un segundo filtro 621 puede estar situado en las capas de cubierta 619. El segundo filtro puede estar situado en la posición adyacente a una salida de escape del sistema de bomba. Adicionalmente y alternativamente, el escape de la bomba puede estar conectado de forma gaseosa al filtro 621 situado próximo al escape. La conexión gaseosa puede incluir uno o más conductos y/o cámaras.

En algunas realizaciones, una o más capas de cubierta pueden ser utilizadas para formar una bolsa que encierra la bomba y/o el paquete de componentes electrónicos 650. En algunas realizaciones, una o más partes de la capa separadora 611 pueden estar incluidas alrededor de la primera capa de cubierta 613, la bomba y el paquete de componentes electrónicos 650, y la capa absorbente 622. Por lo tanto, una o más capas separadoras pueden discurrir a lo largo de la capa de contacto con la herida 610, pueden estar situadas a lo largo del borde o la altura del apósito y/o discurrir a lo largo de la parte superior del apósito debajo de la segunda capa de cubierta 619. La una o más partes de la capa separadora 611 pueden formar la bolsa alrededor de la primera capa de cubierta 613, la capa absorbente 622, y el paquete de componentes electrónicos 650. Un segundo filtro 621 puede estar incorporado sobre una segunda capa de cubierta 619. La segunda capa de cubierta 619 puede estar situada encima de la capa separadora 611, la carga absorbente 622 y la bomba y/o que el paquete de componentes electrónicos 650 y puede obturarse en el perímetro con el perímetro de la capa de contacto con la herida 610. El segundo filtro 621 puede estar situado en una posición adyacente a una salida de escape del sistema de bomba. Adicionalmente o alternativamente, el escape de bomba puede estar conectado de forma gaseosa al filtro 621 situado próximo al escape. La conexión gaseosa puede incluir uno o más conductos y/o cámaras.

La Fig. 6D ilustra una realización de un apósito de herida con la bomba y el paquete de componentes electrónicos 650 situados dentro del apósito. El apósito puede incluir una capa de contacto con la herida 610 y una capa separadora 611. Una película permeable al vapor de humedad o primera capa de cubierta 613 puede estar situada encima de la capa de contacto con la herida 610 y la capa separadora 611. La bomba y el paquete de componentes electrónicos 650 pueden estar situados encima de la primera capa de cubierta 613. Una capa absorbente 622 puede estar dispuesta encima de la bomba o el paquete de componentes electrónicos 650. Una segunda capa de cubierta 619 puede estar situada encima de la capa absorbente 622 y puede obturarse en el perímetro de la segunda capa de cubierta 619 con la capa de contacto con la herida 610 en el perímetro de la capa de contacto con la herida 610.

En algunas realizaciones la bomba y el paquete de componentes electrónicos 650 pueden estar encerrados en una cámara definida por una o más capas de cubierta. La primera capa de cubierta 613 podría estar situada encima de la capa separadora 611 y extendiéndose encima del borde o la altura del apósito como se muestra en la Fig. 6D. Esa primera capa de cubierta puede entonces continuar sobre una superficie superior de la bomba y el paquete de componentes electrónicos 650 para formar una bolsa que encierra la pompa y el paquete de componentes electrónicos 650, o una capa de cubierta separada puede estar unida a la primera capa de cubierta 613 y extenderse sobre la capa absorbente 650 para formar la bolsa. Un filtro 620 puede estar situado entre la bomba y del paquete de componentes electrónicos 650 y la capa absorbente 622 en la capa de cubierta que está en la superficie superior de la bomba el paquete de componentes electrónicos 650, como se muestra en la Fig. 6D. El filtro 620 puede proteger la bomba y el paquete de componentes electrónicos 650 de la exposición al fluido. Un filtro adicional o segundo filtro 621 puede estar dispuesto en un lado de escape de la bomba, tal como una segunda película permeable al vapor de humedad o segunda capa de cubierta 619, o en otra capa de cubierta. El filtro 621 puede estar situado en una posición adyacente a una salida o escape del sistema de bomba o próximo al escape (conectado al escape por medio de uno o más conductos y/o cámaras). Por ejemplo, como se ilustra, una cámara 630 puede conectar de forma gaseosa el escape de bomba y el filtro 621. En algunas realizaciones, la cámara 630 puede funcionar de forma similar a la cámara 430 de la Fig. 4. Adicionalmente o alternativamente, la cámara 630 puede estar configurada como un silenciador para silenciar el ruido producido por la bomba.

En algunas realizaciones, el encaje puede incluir una o más lumbreras en un perímetro o a lo largo de una parte de toda la circunferencia del apósito para proporcionar presión negativa desde la bomba a la ubicación más elevada (con respecto a la gravedad) del apósito. La lumbrera o lumbreras de circunferencia pueden ser utilizadas para llevar fluido a la capa separadora más superior o parte más elevada de la capa separadora primero antes de que sea extraída a la capa superabsorbente y a la bomba. En algunas realizaciones, pueden ser utilizadas una lumbrera de circunferencia completa o múltiples lumbreras circunferenciales. Las lumbreras de circunferencia pueden ser utilizadas en el perímetro del apósito de herida. Esto puede hacer que el comportamiento del fluido sea independiente de la dirección en la que está aplicado el apósito. Sin esta característica, la capacidad puede ser menor si la lumbrera hasta situada en la parte inferior del apósito aplicado. Por ejemplo, si se utiliza una bomba integrada o una bomba remota, si el apósito está situado sobre un paciente de manera que la presión negativa está dirigida al interior del apósito en la parte inferior (con respecto a la gravedad) del apósito (tal como debido a que la bomba está situada en la parte inferior del apósito cuando está aplicado), la capacidad del apósito puede ser menor

debido a que el fluido puede tender a acumularse en la parte inferior del apósito. En algunas realizaciones, múltiples lumbreras situadas circunferencialmente alrededor del apósito, o una única lumbrera circunferencial, en comunicación de fluido con la fuente de presión negativa, pueden ser utilizadas para extraer fluido a través de la capa separadora hasta posiciones más elevadas del apósito. Entonces, el fluido puede ser extraído hacia abajo al interior de la capa absorbente.

En algunas realizaciones, la bolsa de bomba completa como se ha descrito anteriormente puede ser generada como una capa específica que puede ser llevada a fabrica como un material en carrete y/o doblado, permitiendo la fabricación de todo el sistema utilizando la maquinaria utilizada para fabricar las capas de un apósito de herida. La bomba y otros componentes pueden estar situados en sus respectivos compartimentos en el apósito.

En algunas realizaciones, una o más de los siguientes elementos adicionales de bomba pueden ser añadidos al apósito de herida con una bomba integrada. El sensor de presión puede ser añadido sobre un sustrato de la bomba (por ejemplo, un sustrato cerámico). Un fusible de presión puede ser utilizado en el sustrato de bomba para interrumpir el funcionamiento de la bomba si la presión generada supera un umbral aceptable. De manera adicional, la bomba puede estar diseñada para presiones específicas. La bomba puede estar diseñada para inhabilitar la provisión de presión negativa si el fluido entra en la propia bomba.

La Fig. 7 ilustra un fusible de presión que puede ser utilizado para interrumpir el funcionamiento de la bomba si la presión supera una presión umbral aceptable (o segura) de acuerdo con algunas realizaciones. La bomba y el fusible de presión ilustrados en la Fig. 7 pueden ser utilizados en combinación con, o estar integrados en, las bombas descritas para utilizar en las realizaciones de apósito descritas con referencia las Figs. 2-5, 6A-D, 8, y 10-15. Como se ilustra en la Fig. 7, un hueco o burbuja 701 está dispuesto dentro o adyacente a un piezoelemento 716 de una bomba. El hueco o burbuja 701 incluye gas, tal como un gas almacenado a una presión que supera la presión de funcionamiento de la bomba. Por ejemplo, si la presión en la región 2 de la Fig. 7 supera un umbral de presión (por ejemplo, desciende por debajo de -200 mm de Hg u otro valor umbral adecuado), entonces el hueco o burbuja 701 explota y detiene con ello el funcionamiento de la bomba. Por ejemplo, si la burbuja 701 se rompe, el piezoelemento se volverá inoperativo y la bomba ya no funcionará. En otras realizaciones, el cableado hasta el piezoelemento de la bomba puede discurrir a través de la superficie de la burbuja (y/o dentro de la burbuja). En tal realización, la explosión de la burbuja podría cortar el cable y detener con ello o interrumpir el funcionamiento de la bomba. Las realizaciones ilustradas y descritas no se limitan a bombas accionadas por transductores piezoeléctricos. Por ejemplo, puede ser utilizado un hueco o burbuja para desactivar o hacer funcionar bombas de bobina de voz inoperativas, bombas de diafragma, etc.

Pueden ser incorporados elementos adicionales en el dispositivo para incrementar la utilidad este dispositivo. Por ejemplo, uno o más altavoz(es) y/o indicador(es) de vibración pueden ser incluidos. La bomba puede ser operada por medio de un controlador. Pueden estar incluidos uno o más elementos de interfaz de usuario para operar la bomba.

La Fig. 8 ilustra un apósito de herida integrado 800 con la bomba y el paquete de elementos electrónicos incorporados dentro del apósito de acuerdo con algunas realizaciones. El apósito es similar al descrito con referencia las Figs. 3-7, excepto en que el apósito 800 influye una capa separadora diferente y una disposición de capa absorbente. De abajo a arriba, el apósito 800 comprende una capa de contacto con la herida, una capa separadora, una capa absorbente o superabsorbente 812, y una capa de cubierta permeable al vapor de humedad. La capa separadora comprende o define un canal 801 que forma un anillo alrededor del apósito de herida, y como se ilustra forma un anillo alrededor del perímetro de la capa absorbente subyacente. En algunas realizaciones, la capa separadora tiene una forma rectangular con un perímetro que es más grande que la capa absorbente subyacente. De este modo, la capa absorbente 812 está rodeada por el canal separador 801. Existen canales adicionales 802 formados en la capa absorbente que exponen la capa separadora subyacente en una vista desde arriba. Estos canales 802 pueden discurrir diagonalmente a través del apósito rectangular y pasar a través de la parte media del apósito. Como se ilustra, los canales pueden dividir la capa absorbente en cuatro partes. En algunas realizaciones, una bomba 816 y/o el paquete de componentes electrónicos pueden estar dispuestos encima de la capa de cubierta permeable al vapor de humedad como se describe en las realizaciones anteriores, y en algunas realizaciones pueden estar situados en una bolsa definida por una primera capa de cubierta y opcionalmente una segunda capa de cubierta sobre la bomba y/o el paquete de componentes electrónicos. En algunas realizaciones, la bomba 816 puede estar situada en los canales 802 entre las partes de la capa absorbente 812. La bomba 816 puede estar situada en la parte superior de y/o embebida en la capa separadora de los canales 802. La lumbrera de salida 820 puede estar dispuesta en la capa de cubierta superior del apósito. En algunas realizaciones, la lumbrera de salida 820 puede incluir uno o más filtros como se describe en las realizaciones descritas en la presente memoria. Cuando es aplicada una presión negativa al apósito de herida por la bomba 816, los canales 801 y 802 forman cámaras que pueden facilitar la evaporación del fluido.

Las Figs. 9A-9B ilustran un apósito de herida integrado 900 de acuerdo con algunas realizaciones. Al igual que con al menos algunas realizaciones descritas anteriormente, el apósito de herida 900, comprende de abajo a arriba, una capa de contacto con la herida 910, una capa separadora 911, una capa superabsorbente o absorbente 912, y una película superior o capa de cubierta permeable al vapor de humedad 913. Como se ilustra en la Fig. 9A, el apósito de herida integrado 900 comprende un tubo 901 relleno de un fluido magnético 901. Como se ilustra en la Fig. 9B, el

tubo 901 puede estar situado en el perímetro de la capa separadora 911 y/o la capa absorbente 912, y el tubo 901 puede discurrir a lo largo a través del apósito 900. La Fig. 9A ilustra también una bobina de cable 902 excitada por una diferencia de potencial sinusoidal o de otro tipo entre los puntos A y B. El apósito comprende además una o más cámaras de bomba 903 situadas en el apósito, como se ilustra en la Fig. 9A. Cada una de las cámaras de bomba 903 puede incluir una o más válvulas de una vía. En algunas realizaciones, las cámaras de bomba pueden tener una membrana o pistón adicional situado entre el fluido magnético y la cámara. El fluido magnético se puede mover dentro del tubo debido a la bobina de cable excitada y, en comunicación con las válvulas de una vía de la cámara de bomba, puede crear una presión negativa en el apósito. En algunas realizaciones, el fluido magnético en el tubo se puede mover linealmente a la derecha o a la izquierda dependiendo de la dirección del campo magnético generado por el potencial aplicado a la bobina. Las cámaras de bomba en ambos lados del tubo pueden actuar como cámaras de entrada y de escape dependiendo de la dirección en la que el fluido se esté moviendo. En algunas realizaciones, las cámaras en ambos lados del tubo magnético pueden incluir una válvula de entrada de una vía y una válvula de escape que una vía.

Por ejemplo, cuando el fluido magnético es accionado para moverse a la izquierda, podría empujar un pistón para forzar una válvula de escape en la cámara izquierda para que se abra, y al mismo tiempo, el movimiento hacia la izquierda del fluido podría empujar un pistón adyacente a la cámara de bomba derecha para abrir una válvula de entrada para permitir que el aire entre en la cámara derecha. Una vez que se ha cambiado la dirección del campo magnético, el fluido podría moverse hacia la derecha de manera que el pistón de la derecha podría cerrar la válvula de entrada y abrir la válvula de escape en la cámara derecha para expulsar el aire, mientras que, al mismo tiempo, el movimiento hacia la derecha del líquido magnético podría tirar del pistón adyacente a la cámara de bomba izquierda para abrir la válvula de entrada de esa cámara para permitir la entrada de aire. En algunas realizaciones, una membrana puede ser utilizada como una alternativa al pistón descrito anteriormente. La membrana puede ser flexionada en una dirección para hacer que la válvula de escape se abra, cuando las válvulas de entrada y escape no se abren al mismo tiempo. Por lo tanto, el tubo de fluido magnético puede ser un tubo obturado.

Como se muestra en la Fig. 9B, el apósito de herida puede incluir una capa de contacto con la herida 910 y una película superior permeable al vapor de humedad o capa de cubierta 913. El perímetro de la capa de cubierta 913 puede se obturar con perímetro de la capa de contacto con la herida que encierra los componentes del aparato de apósito de herida.

Las Figs. 10-12 muestran realizaciones de apósitos integrados. La Fig. 10 ilustra una vista de cerca de un extremo del apósito de herida en una realización en la que una bomba está situada entre dos capas de cubierta y/o situada en una bolsa similar a las realizaciones descritas con referencia a las Figs. 1-5 y 6A-D. La bomba también puede estar embebida en una capa de material separador o de material absorbente. La bomba 1016 es visible como un punto oscuro debajo de la capa superior.

La Fig. 11 muestra una vista superior de un apósito de herida en donde la bomba y los componentes asociados son visibles en una realización de apósito de herida similar a los apósitos descritos con referencia a las Figs. 1-5 y 6A-6D. El apósito puede tener la bomba y los componentes asociados situados entre dos capas de cubierta y pueden estar embebidos en un rebaje de una capa separadora y/o una capa absorbente, como se ha descrito la presente memoria. La bomba 1116, el paquete de componentes electrónicos 1115, el conmutador 1160 para operar la bomba (por ejemplo, conectar/desconectar la bomba), y la fuente de alimentación 1114 son visibles desde la parte superior del apósito.

La Fig. 12 muestra una vista inferior de un apósito de herida en donde los rebajes/la bomba y los componentes asociados son visibles en una realización de apósito de herida similar a los apósitos descritos con referencia las Figs. 1-5 y 6A-6D. El apósito puede tener la bomba y los componentes asociados situados entre dos capas de cubierta y pueden estar embebidos en un rebaje de una capa separadora y/o una capa absorbente como está descrito en la presente memoria. El rebaje 1216 puede ser un rebaje de bomba, el rebaje 1215 puede ser un rebaje de paquete de componentes electrónicos, y el rebaje 1214 puede ser un rebaje de fuente de alimentación.

Las Figs. 13-15 muestran una realización de un apósito de herida con componentes electrónicos similares a los apósitos descritos con referencia las Figs. 1-5 y 6A-6D. El apósito puede tener la bomba y los componentes asociados situados entre dos capas de cubierta y pueden estar embebidos en un rebaje de una capa separadora y/o una capa absorbente, como se describe la presente memoria. El apósito de las Figs. 13-15 incluye una bomba 1316, una placa de accionamiento de bomba 1331, una batería 1314, y el conmutador 1360 dispuestos en la capa separadora 1311. Algunas realizaciones, el conmutador 1360 puede estar dispuesto sobre y/o en el paquete de componentes electrónicos o estar dispuesto en un rebaje.

Todas las características descritas en esta memoria (que incluyen cualquier representación, reivindicaciones, resumen y dibujos adjuntos), y/o todas las etapas de cualquier método proceso así descrito, pueden ser combinados en cualquier combinación, excepto en combinaciones en las que al menos algunas de tales características y/o etapas sean mutuamente excluyentes. La invención no está restringida a los detalles de cualesquiera realizaciones anteriores. La invención se extiende a cualquier novedad, o cualquier combinación novedosa de las características descritas en esta memoria (incluyendo cualesquiera reivindicaciones, resumen y dibujos adjuntos), con cualquier novedad o cualquier combinación novedosa, de las etapas de cualquier método o proceso así descrito.

5 Diversas modificaciones respecto a las implementaciones descritas en esta invención pueden resultar fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente memoria pueden ser aplicados a otras implementaciones sin que se salgan del campo de esta invención. De este modo, la invención no está destinada a estar limitada por las implementaciones mostradas en la presente memoria, sino que puede estar de acuerdo con un campo más amplio acorde con los principios y características descritos en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que apósito de herida que comprende:
una capa de contacto con la herida configurada para estar situada en contacto con una herida;
una primera capa de cubierta situada sobre la capa de contacto con la herida;
- 5 una o más capas separadoras situadas entre la capa de contacto con la herida y la primera capa de cubierta, en donde una capa separadora está situada sobre una superficie superior de la capa de contacto con la herida;
una capa absorbente situada sobre la capa separadora situada sobre la superficie superior de la capa de contacto con la herida;
- 10 una fuente de presión negativa configurada para estar en comunicación de fluido con la herida, configurada la fuente de presión negativa para extraer fluido a través de la una o más capas separadoras al interior de la capa absorbente, en donde la fuente de presión negativa está situada en uno o ambos de:
un rebaje y una capa separadora o capa absorbente; y
un bolsillo o cámara definido al menos en parte por la primera capa de cubierta; y
- 15 un primer filtro dispuesto en una trayectoria de flujo entre la fuente de presión negativa y la capa de contacto con la herida.
2. El aparato de apósito de herida de la Reivindicación 1, en donde la fuente de presión negativa está situada en un rebaje en la capa absorbente.
3. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la capa absorbente está situada entre la capa de contacto con la herida y la primera capa de cubierta.
- 20 4. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer filtro está situado en la primera capa de cubierta.
5. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la fuente de presión negativa está situada en una cámara definida entre la primera capa de cubierta y la segunda capa de cubierta situada sobre la primera capa de cubierta.
- 25 6. El aparato de apósito de herida de acuerdo la Reivindicación 5, que comprende una capa separadora o capa absorbente entre la primera capa de cubierta y la segunda capa de cubierta.
7. El aparato de apósito de herida de acuerdo la Reivindicación 5 o 6, que comprende además un segundo filtro en la segunda capa de cubierta.
- 30 8. El aparato de apósito de herida de acuerdo cualquiera de las Reivindicaciones 5-7, que comprende además una tercera capa de cubierta situada sobre la segunda capa de cubierta, definiendo la tercera capa de cubierta una cámara entre la segunda capa de cubierta y la tercera capa de cubierta.
9. El aparato de apósito de herida de acuerdo la Reivindicación 8, que comprende además una capa adicional absorbente y/o separadora dentro de la cámara definida entre la segunda capa de cubierta y la tercera capa de cubierta.
- 35 10. El aparato de apósito de herida de acuerdo la Reivindicación 8 o 9, que comprende además un tercer filtro en la tercera capa de cubierta.
11. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera capa de cubierta está situada sobre una superficie superior de la capa absorbente.
- 40 12. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera capa de cubierta está obturada con la capa de contacto con la herida.
13. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende uno o más osciladores ultrasónicos.
- 45 14. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la una o más capas separadoras comprenden un rebaje o bolsa para recibir la capa absorbente y/o la fuente de presión negativa.
15. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la

fuentes de presión negativa está situada debajo de la capa absorbente.

16. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un fusible de presión configurado para interrumpir el funcionamiento de la fuente de presión negativa si la presión supera una presión umbral.
- 5 17. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además canales alrededor de un perímetro de la capa absorbente y a través de un punto medio de la capa absorbente para exponer partes de una capa separadora subyacente.
18. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un tubo relleno de fluido magnético para crear presión negativa en el aparato.
- 10 19. El aparato de apósito de herida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los componentes asociados con la fuente de presión negativa están situados en rebajes separados dentro de la capa absorbente y/o las capas separadoras.

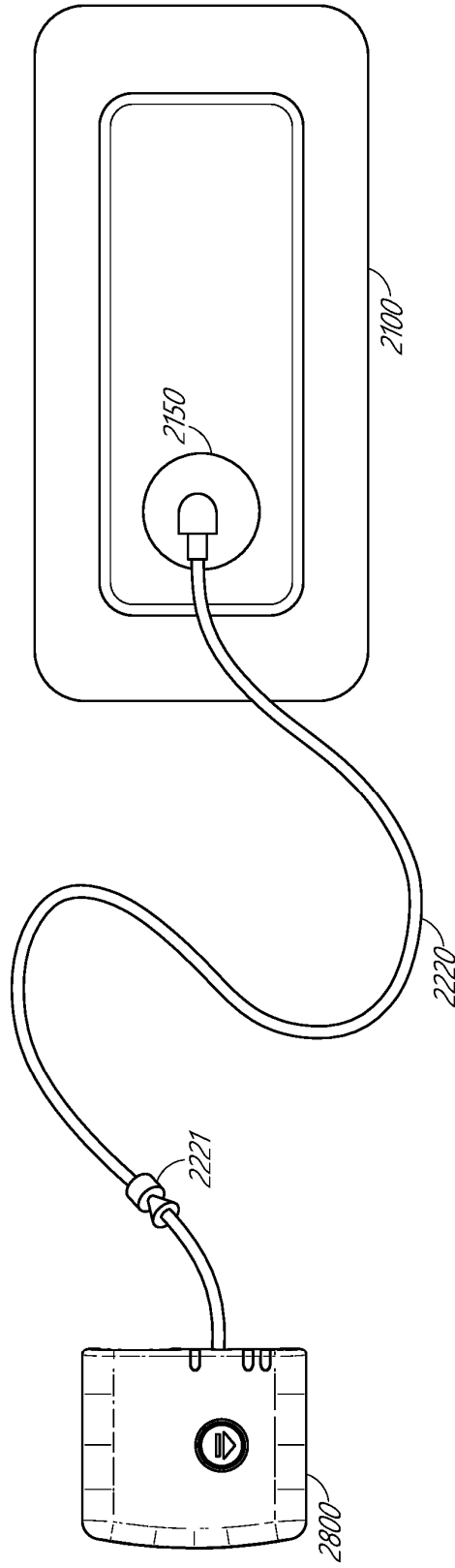


FIG. 1

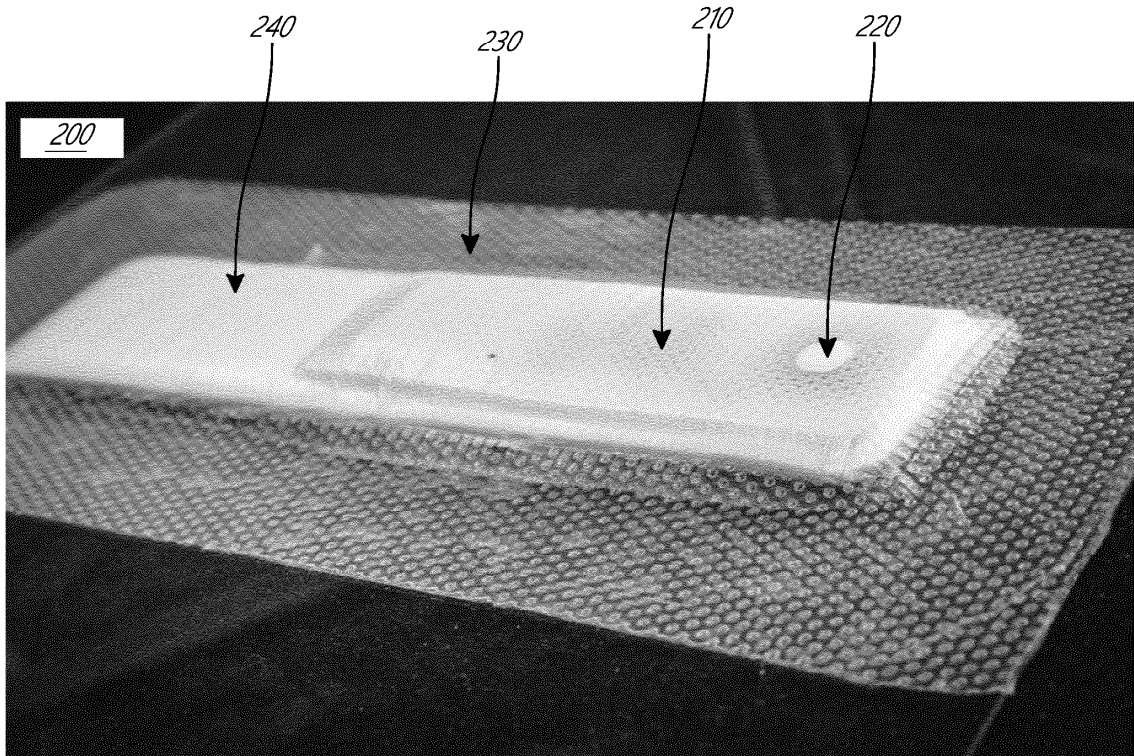


FIG. 2

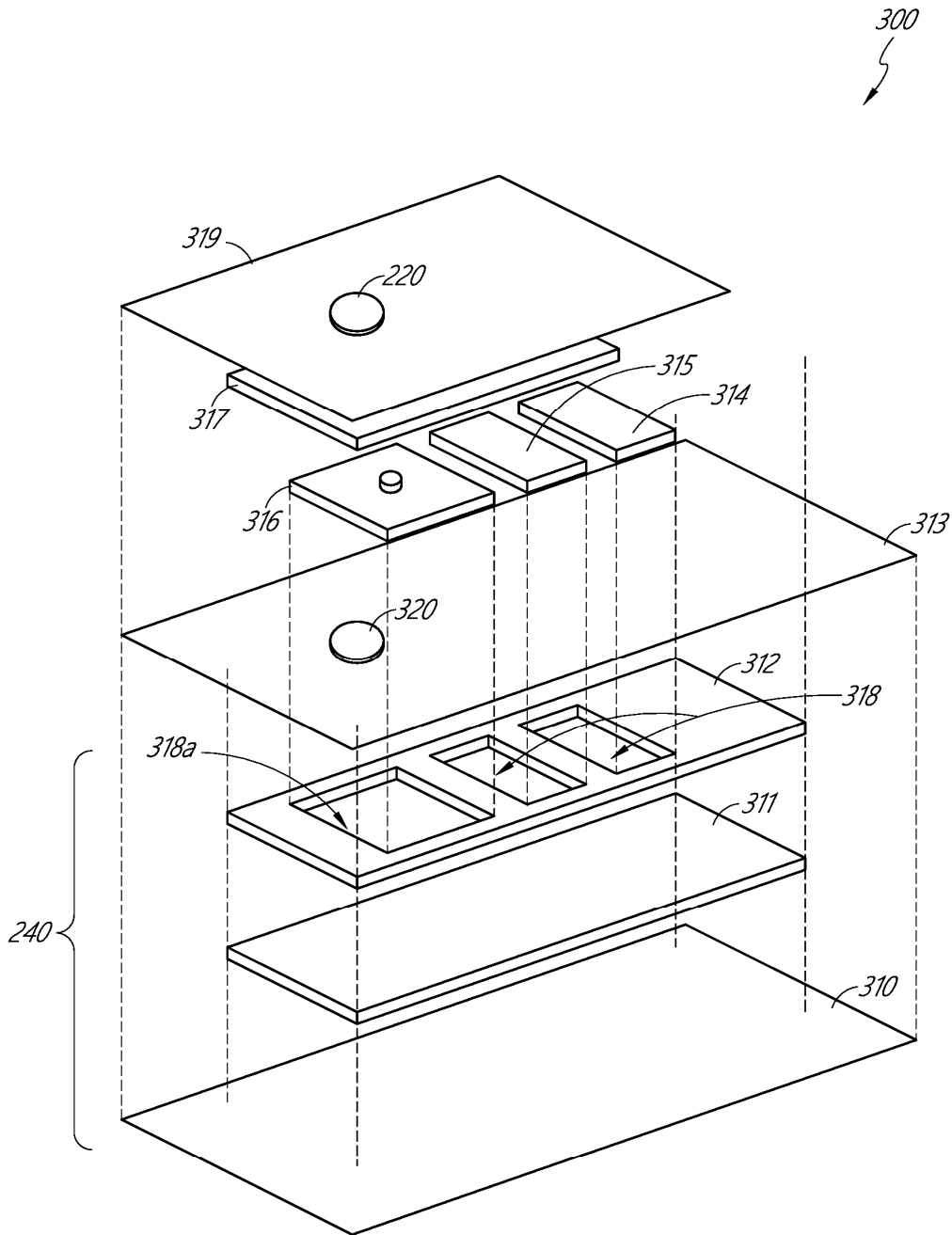


FIG. 3

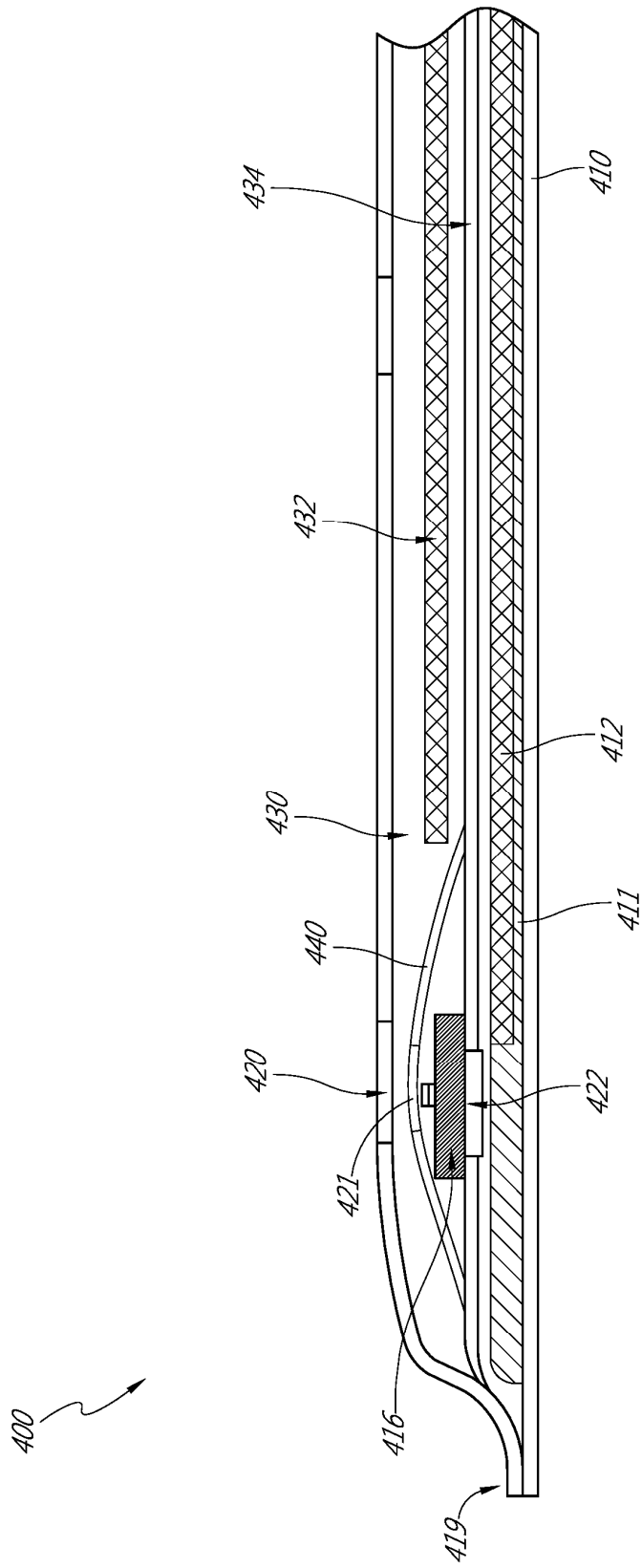


FIG. 4

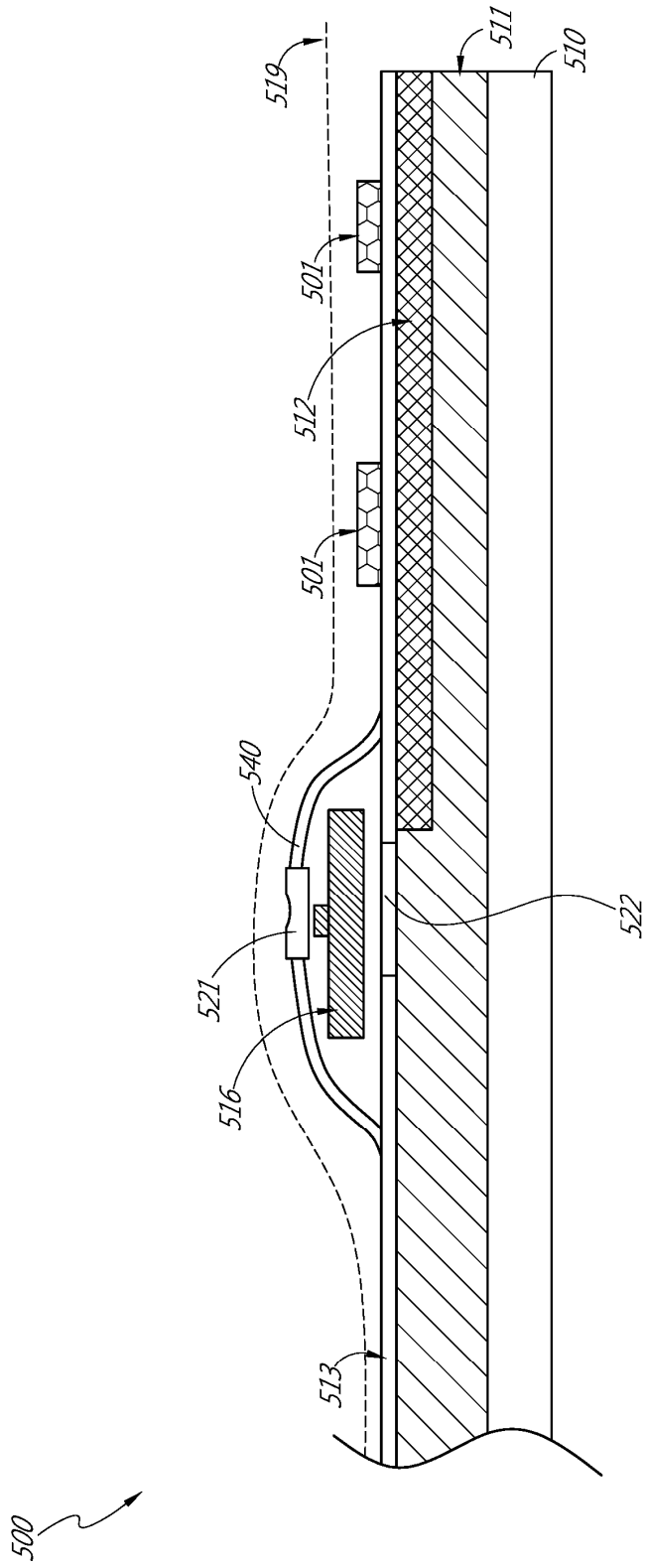


FIG. 5

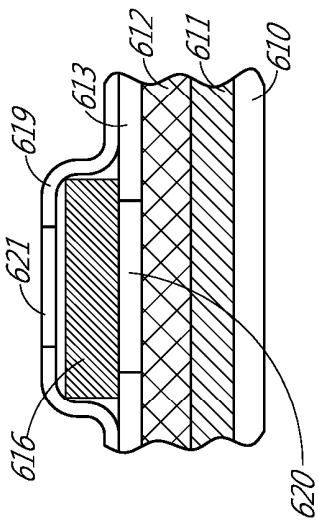


FIG. 6A

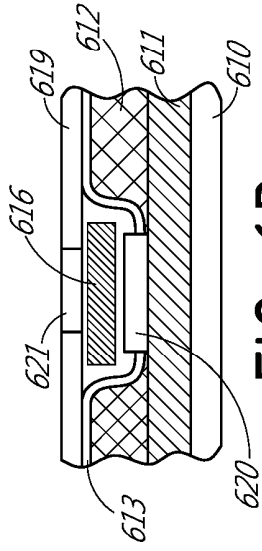


FIG. 6B

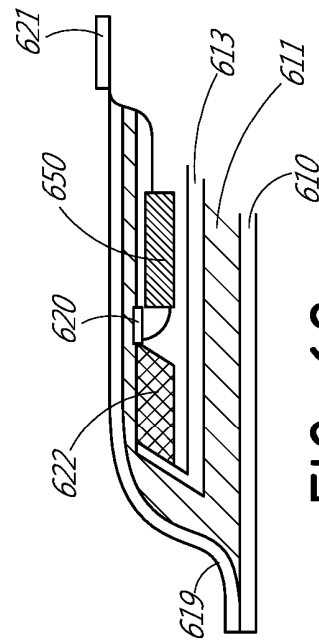


FIG. 6C

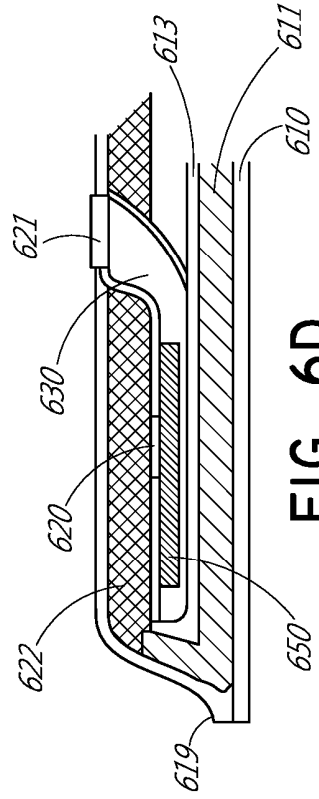


FIG. 6D

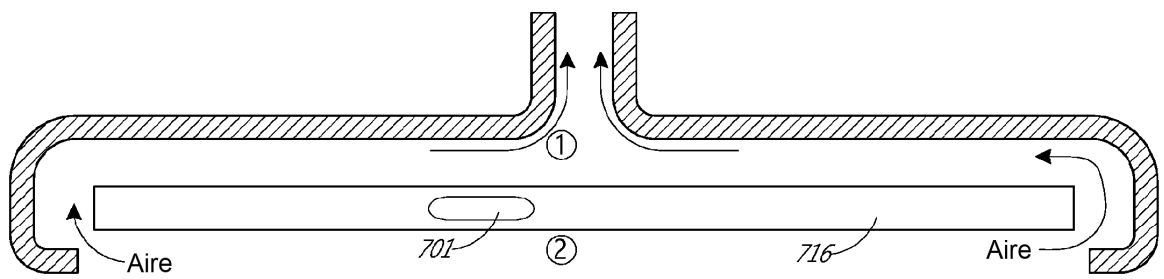


FIG. 7

800

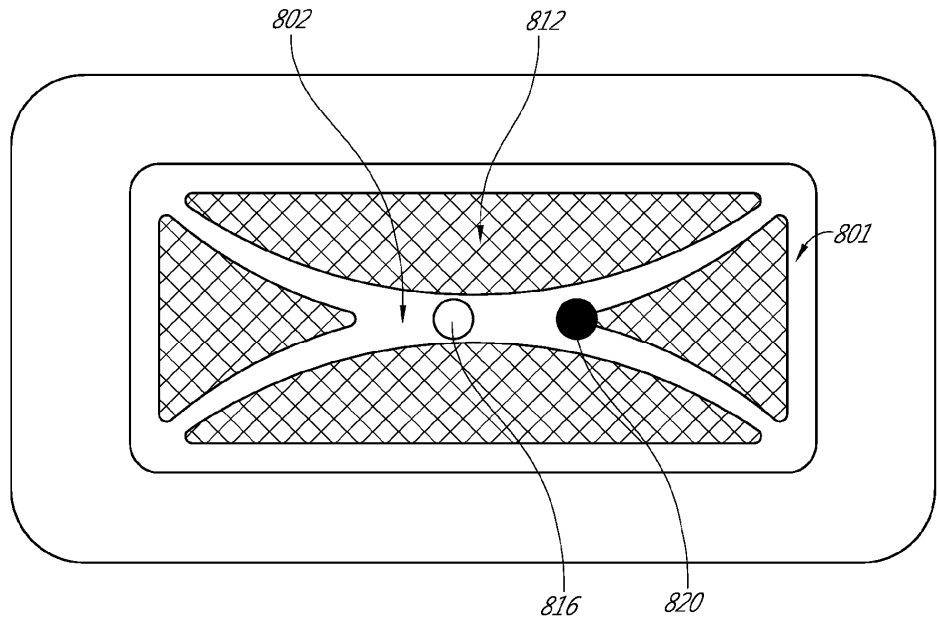


FIG. 8

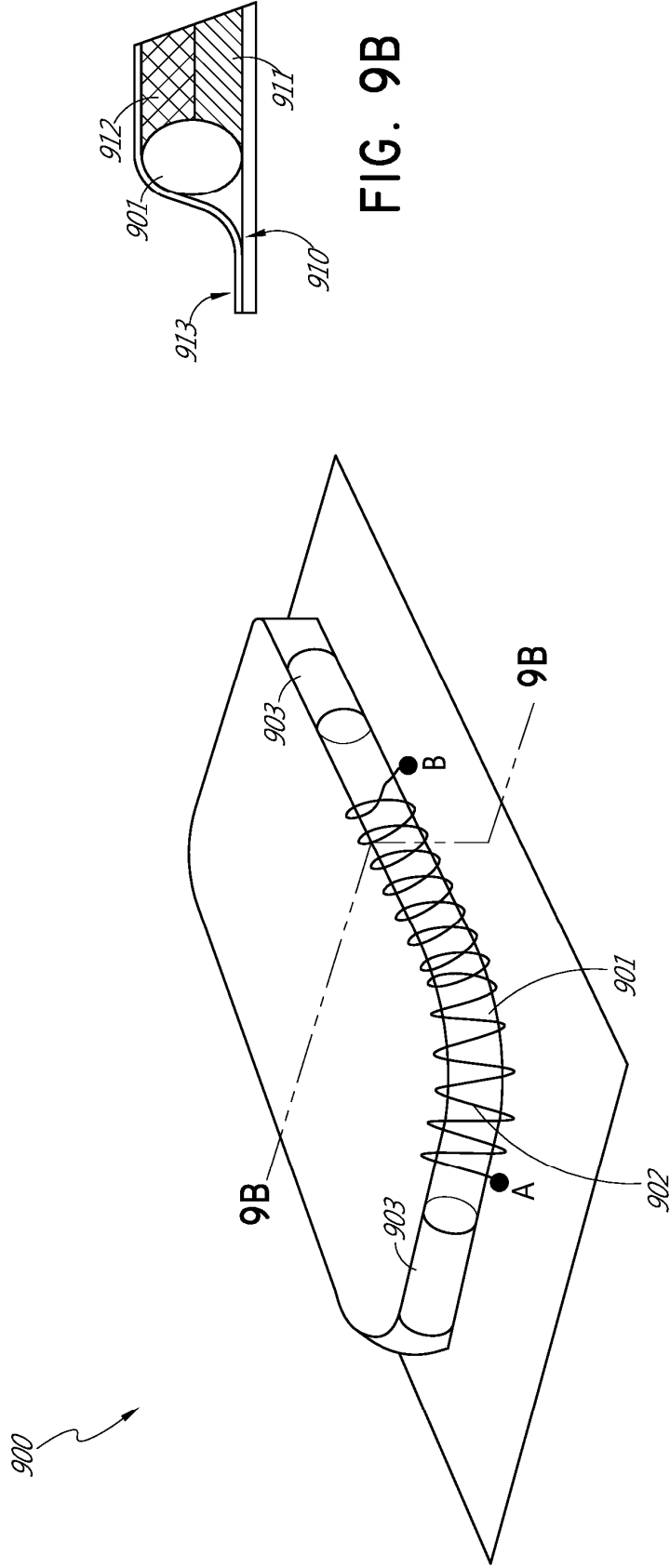


FIG. 9B

FIG. 9A

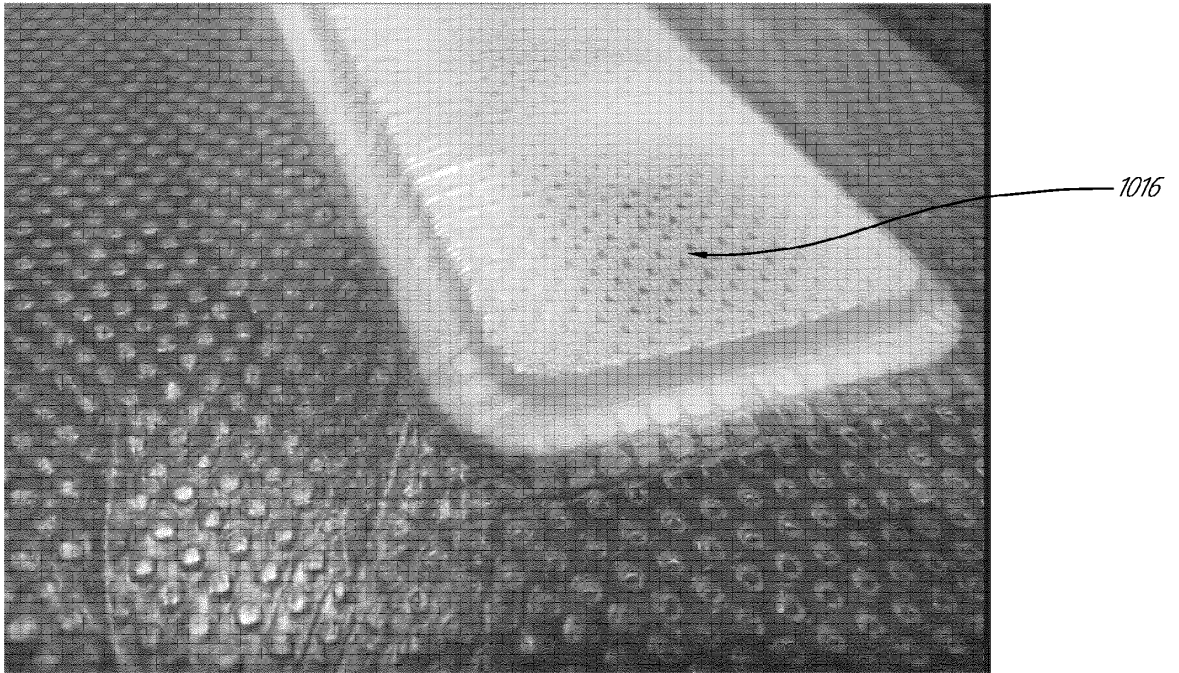


FIG. 10

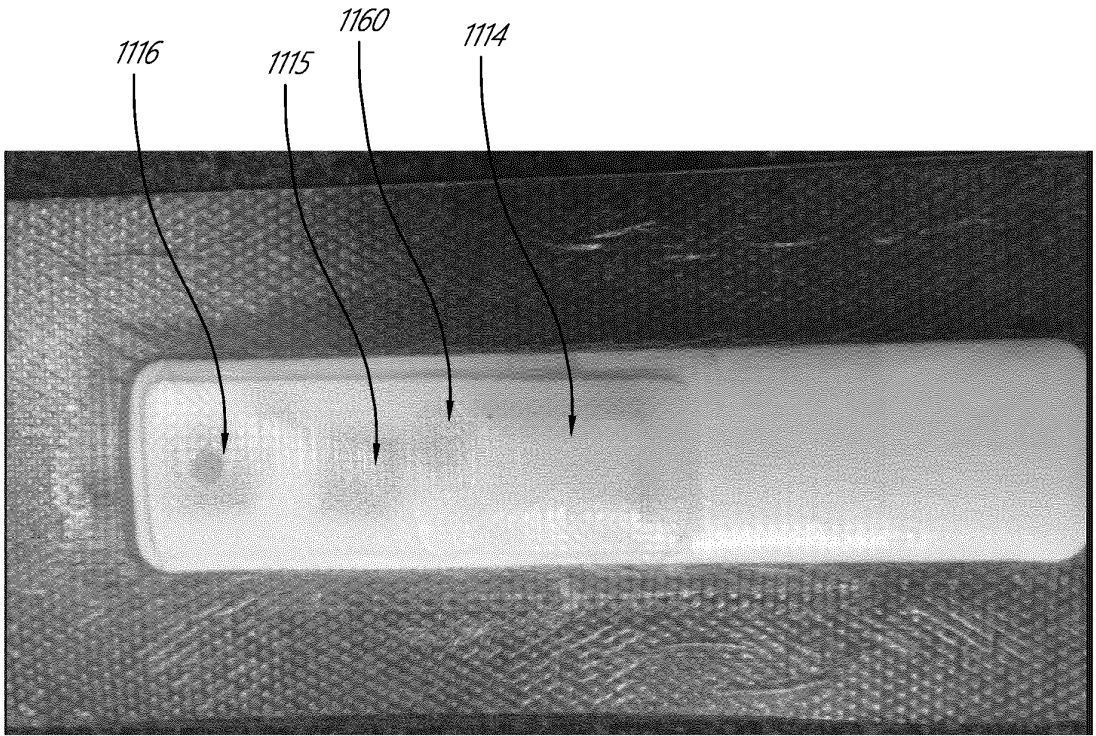


FIG. II

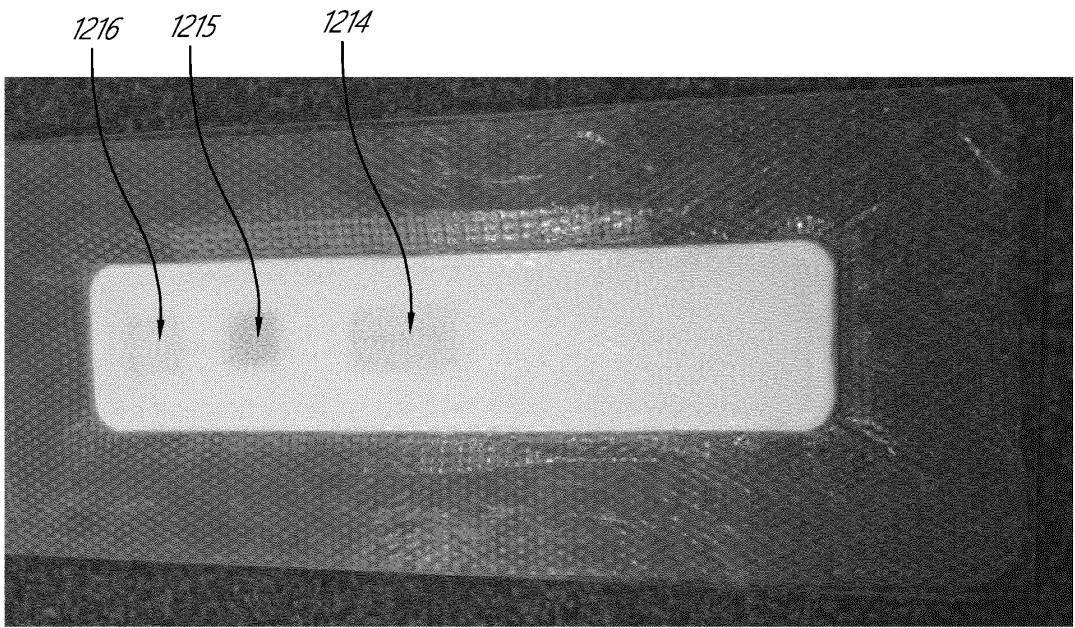


FIG. 12

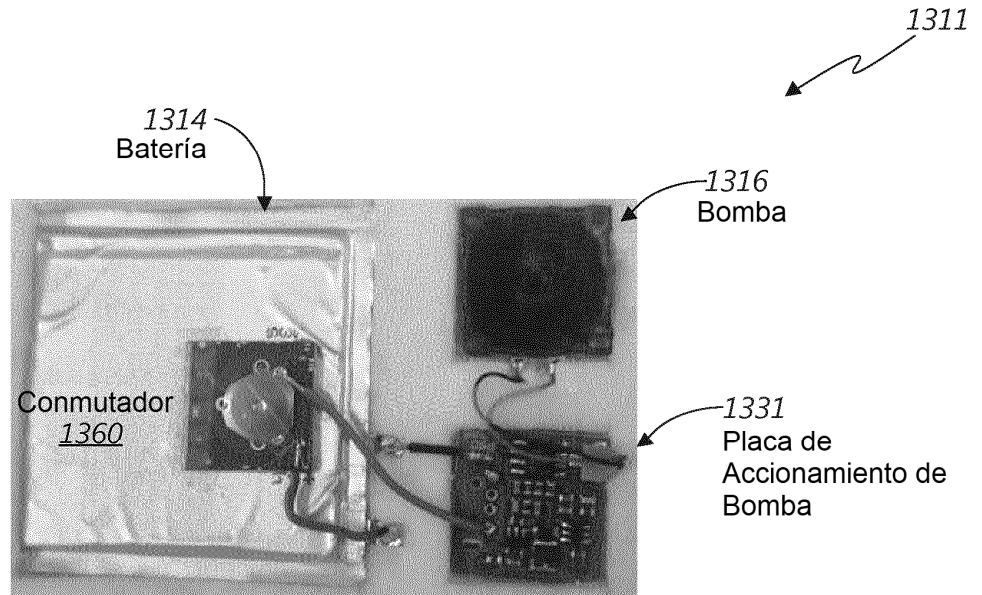


FIG. 13

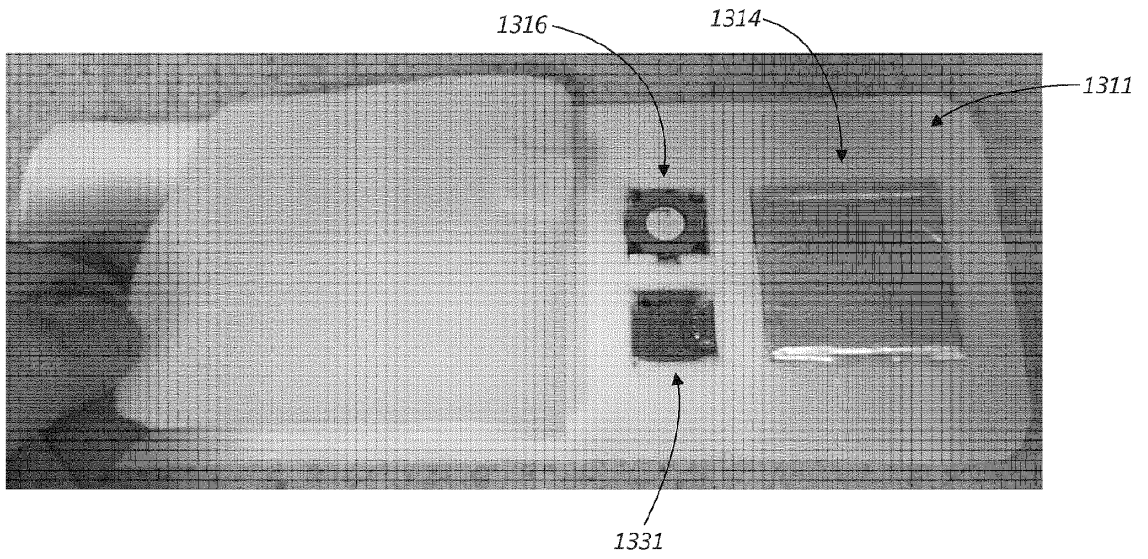


FIG. 14

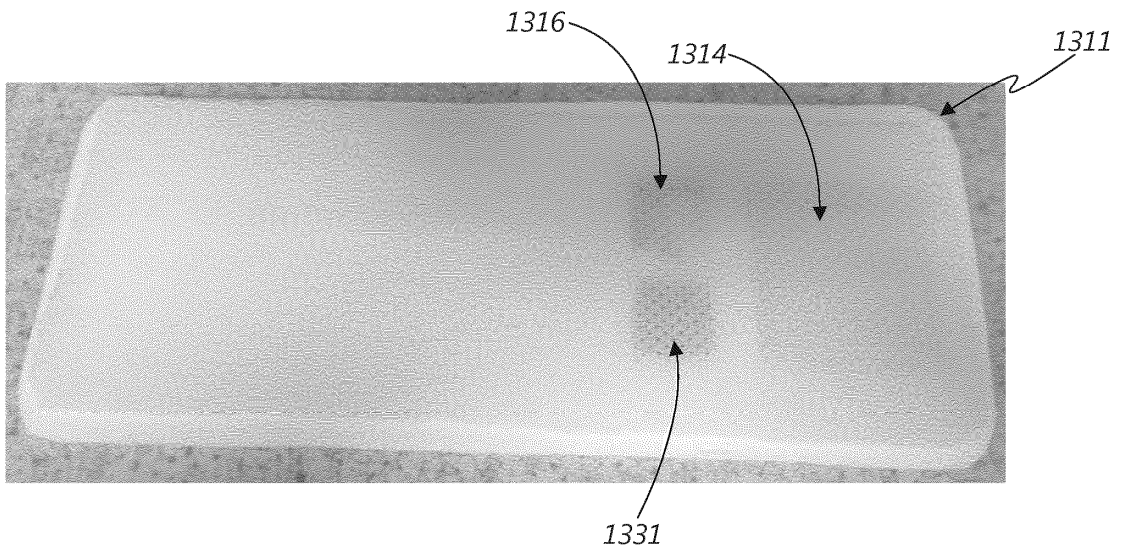


FIG. 15