

PROCEDIMIENTO Y APARATO DE TRATAMIENTO DE HERIDAS

Esta solicitud reivindica prioridad a la Solicitud de Patente Coreana n°. 10-2015-0033105 presentada el 10 de marzo de 2015 en la Oficina Coreana de Propiedad Intelectual, cuya descripción se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

10

1. Campo de la invención

La presente divulgación se refiere a un procedimiento y aparato de tratamiento de heridas y, más particularmente, a un procedimiento y aparato de tratamiento de heridas capaz de promover el tratamiento de una herida.

2. Descripción de la técnica relacionada

Un procedimiento de tratamiento de heridas mediante presión negativa se utiliza comúnmente en los hospitales para promover el tratamiento de heridas. En el procedimiento de tratamiento de heridas mediante presión negativa, un curandero coloca un apósito de espuma en un sitio de la herida.

A continuación, el curandero sella el sitio de la herida uniendo un apósito de película sobre la piel adyacente al sitio de la herida. Una vez sellado el sitio de la herida, el curandero coloca un extremo de un tubo de drenaje en comunicación con el espacio sellado entre el apósito de

película y el sitio de la herida.

A continuación, el curandero suministra presión negativa al espacio sellado entre el apósito de película y el sitio de la herida accionando una unidad de generación de presión negativa, que se pone en comunicación con el otro extremo del tubo de drenaje. Como resultado, el exudado del sitio de la herida se absorbe por el apósito de espuma y el exudado absorbido se descarga del espacio sellado entre el apósito de película y el sitio de la herida a través del tubo de drenaje.

Puesto que el exudado se retira del sitio de la herida, se promueve la formación de tejido de granulación en el sitio de la herida y, por lo tanto, se promueve el tratamiento del sitio de la herida. Sin embargo, puesto que el sitio de la herida está sellado, el sitio de la herida corre el riesgo de infectarse con patógenos presentes y empeorar, y se están realizando investigaciones para abordar esta y otras cuestiones.

RESUMEN

Ejemplos de realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento y aparato de tratamiento de heridas capaz de promover el tratamiento de una herida.

Sin embargo, los ejemplos de realizaciones de la presente divulgación no se limitan a los expuestos en la presente memoria. Los anteriores y otros ejemplos de realizaciones de la presente divulgación resultarán más evidentes para un

experto en la materia a la que pertenece la presente divulgación haciendo referencia a la descripción detallada de la presente divulgación dada a continuación.

5 De acuerdo con un ejemplo de realización de la presente divulgación, un procedimiento de tratamiento de heridas comprende: colocar un apósito de espuma en un sitio de herida; sellar el sitio de la herida uniendo un apósito de película a la piel adyacente al sitio de la herida; disminuir
10 la presión en un espacio sellado, que se forma entre el apósito de película y el sitio de la herida, hasta un nivel diana de presión negativa suministrando una presión negativa generada por una unidad de generación de presión negativa al espacio sellado; mantener la presión en el espacio sellado al
15 nivel diana de presión negativa durante un primer período de ajuste; detener el suministro de presión negativa durante un segundo período de ajuste, que sigue al primer período de ajuste; e inyectar un medicamento en el sitio de la herida dentro del segundo período de ajuste.

20

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que la inyección del medicamento en el sitio de la herida comprende inyectar el medicamento en el sitio de la herida al mismo tiempo que se interrumpe el suministro de presión
25 negativa.

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que la inyección del medicamento en el sitio de la herida comprende detener la inyección del medicamento dentro del
30 segundo período de ajuste.

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que la inyección del medicamento en el sitio de la herida comprende detener la inyección del medicamento después del segundo período de ajuste.

5

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que el nivel diana de presión negativa se ajusta a -125 mmHg o un intervalo que incluye -125 mmHg.

10

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que el primer período de ajuste es más largo que el segundo período de ajuste.

15

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que la inyección del medicamento en el sitio de la herida comprende inyectar el medicamento a un volumen menor que un volumen del sitio de la herida.

20

En algunas realizaciones de la presente invención, que además comprende: medir un caudal de un fluido descargado desde el espacio sellado debido a la presión negativa suministrada al espacio sellado; y calcular el volumen del sitio de la herida basándose en el caudal medido.

25

De acuerdo con un ejemplo de realización de la presente divulgación, un aparato de tratamiento de heridas, que comprende: un apósito de espuma colocado en un sitio de herida; un irrigador que alimenta un medicamento al sitio de la herida; un apósito de película unido a la piel adyacente al sitio de la herida para sellar el sitio de la herida; una
30 unidad de generación de presión negativa que genera una

presión negativa y que suministra la presión negativa a un espacio sellado, que se forma entre el apósito de película y el sitio de la herida; una unidad de suministro de presión negativa que conecta la unidad de generación de presión negativa y el espacio sellado y que suministra la presión negativa al espacio sellado; y un controlador que controla la unidad de generación de presión negativa y el irrigador, en el que el controlador controla la unidad de generación de presión negativa y el irrigador de tal manera que detiene el suministro de presión negativa y al mismo tiempo inyecta el medicamento en el sitio de la herida.

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que una vez que la presión en el espacio sellado alcanza el nivel diana de presión negativa, el controlador controla la unidad de generación de presión negativa para mantener la presión en el espacio sellado al nivel diana de presión negativa durante un primer período de ajuste.

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que el controlador controla la unidad de generación de presión negativa para detener el suministro de presión negativa durante un segundo período de ajuste, que sigue al primer período de ajuste y controla al irrigador para inyectar el medicamento en un momento en el que se detiene el suministro de presión negativa.

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que el controlador controla al irrigador para detener la inyección del medicamento dentro del segundo período de ajuste.

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que el controlador controla al irrigador para detener la inyección del medicamento después del segundo período de ajuste.

5

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que el primer período de ajuste es más largo que el segundo período de ajuste.

10

En algunas realizaciones de la presente invención, que además comprende: un suministrador de oxígeno que suministra oxígeno al medicamento, que se va a inyectar en el sitio de la herida.

15

En algunas realizaciones de la presente invención, en las que el controlador controla al irrigador para inyectar el medicamento a un volumen menor que un volumen del sitio de la herida.

20

En algunas realizaciones de la presente invención, que además comprende: un sensor de flujo que mide un caudal de un fluido descargado desde el espacio sellado debido a la presión negativa, en las que el controlador calcula el volumen del sitio de la herida basándose en el caudal medido

25

por el sensor de flujo.

De acuerdo con los ejemplos de realizaciones, el ciclo de sustitución de un apósito de espuma y de un apósito de película puede alargarse descargando el exudado desde un sitio de herida e inyectando un medicamento en el sitio de la herida.

30

Los patógenos pueden retirarse del sitio de la herida descargando el medicamento del sitio de la herida después de irrigar el sitio de la herida con el medicamento.

5 La inyección del medicamento en el sitio de la herida, que está sellado, puede facilitarse deteniendo el suministro de presión negativa al sitio de la herida y, al mismo tiempo, inyectando el medicamento en el sitio de la herida.

10 Otras características y aspectos serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, dibujos y reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15

Las anteriores y otras características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes describiendo en detalle ejemplos de realizaciones de la misma con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

20

La Figura 1 es una vista esquemática que ilustra un aparato de tratamiento de heridas de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación.

25

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de operación del aparato de tratamiento de heridas de la Figura 1.

30

Las Figuras 3 a 6 son vistas esquemáticas que ilustran cómo el aparato de tratamiento de heridas de la Figura 1 opera.

La Figura 7 es un gráfico que muestra las variaciones de la presión en un espacio sellado durante una operación del aparato de tratamiento de heridas de la Figura 1.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

La presente invención se describirá a continuación más completamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran las realizaciones preferidas de la invención.

10 La presente invención puede, sin embargo, incorporarse en diferentes formas y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en la presente memoria. Más bien, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transfiera
15 completamente el alcance de la invención a los expertos en la materia. Los mismos números de referencia indican los mismos componentes a lo largo de la memoria descriptiva. En las Figuras adjuntas, el espesor de las capas y regiones se exagera para mayor claridad.

20

También se entenderá que cuando se hace referencia a una capa como estando "sobre" otra capa o sustrato, puede estar directamente sobre la otra capa o sustrato, o también pueden estar presentes capas intermedias. Por el contrario, cuando
25 se hace referencia a un elemento como estando "directamente sobre" otro elemento, no hay elementos intermedios presentes.

Los términos espacialmente relativos, tales como "debajo", "abajo", "inferior", "arriba", "superior" y
30 similares, pueden utilizarse aquí para facilitar la descripción para describir una relación de elemento o

característica con otro elemento o elementos, o característica o características como se ilustra en las Figuras. Se entenderá que los términos espacialmente relativos pretenden abarcar diferentes orientaciones del dispositivo durante su uso u operación además de la orientación representada en las Figuras. Por ejemplo, si el dispositivo en las Figuras está volteado, los elementos descritos como "debajo" o "abajo" de otros elementos o características estarían entonces orientados "sobre" los otros elementos o características. Por tanto, el término ejemplar "abajo" puede abarcar tanto una orientación de arriba como de abajo. El dispositivo puede orientarse de otro modo (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores espacialmente relativos utilizados aquí se interpretan en consecuencia.

El uso de los términos "un" y "una" y "el/la" y referentes similares en el contexto de describir la invención (especialmente en el contexto de las siguientes reivindicaciones) se debe interpretar como abarcando tanto el singular como el plural, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria o se contradiga claramente por el contexto. Los términos "comprender", "tener", "incluir" y "contener" deben interpretarse como términos abiertos (es decir, que incluyen "pero no se limitan a") a menos que se indique lo contrario.

A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados en la presente memoria tienen el mismo significado que comúnmente entiende un experto en la materia a la que pertenece la presente

invención. Se observa que el uso de cualquiera y de todos los ejemplos, o términos ejemplares proporcionados en la presente memoria, pretende ilustrar meramente mejor la invención y no es una limitación del alcance de la invención a menos que se
5 especifique lo contrario. Además, a menos que se defina lo contrario, todos los términos definidos en los diccionarios generalmente utilizados no pueden interpretarse en exceso.

La presente invención se describirá con referencia a
10 vistas en perspectiva, vistas en sección transversal y/o vistas en planta, en las que se muestran las realizaciones preferidas de la invención. De este modo, el perfil de una vista ejemplar puede modificarse de acuerdo con técnicas de fabricación y/o tolerancias. Es decir, las realizaciones de
15 la invención no pretenden limitar el alcance de la presente invención, sino que cubren todos los cambios y modificaciones que pueden causarse debido a un cambio en el proceso de fabricación. Por lo tanto, las regiones mostradas en los dibujos se ilustran en forma esquemática y las formas de las
20 regiones se presentan simplemente a modo de ilustración y no como una limitación.

A continuación se describirán ejemplos de realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos
25 adjuntos.

La expresión "presión negativa", tal como se utiliza aquí, puede definirse como presión inferior a la presión atmosférica. Puesto que la presión atmosférica puede diferir
30 de una región a otra región, la expresión "presión negativa", tal como se utiliza en la presente memoria, puede definirse

como una presión inferior a la presión atmosférica en la región donde reside un aparato de tratamiento de heridas.

La Figura 1 es una vista esquemática que ilustra un
5 aparato de tratamiento de heridas de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 1, un aparato de
tratamiento de heridas 10 incluye una unidad de salida de
10 presión negativa 100, una unidad de suministro de presión negativa 200, una unidad de generación de presión negativa 300, un contenedor 400 y una unidad de alimentación de medicamento 500.

15 Como se ilustra en la Figura 1, la unidad 100 de salida de presión negativa se coloca en un sitio de la herida W y sella el sitio de la herida W. Por conveniencia, la herida W se describirá a continuación, tomando una herida abierta como ejemplo, pero la presente divulgación no se limita a esto.

20

La unidad de salida de presión negativa 100 incluye un apósito de espuma 110 que se coloca en el sitio de la herida W y un apósito de película 120 que sella el sitio de la herida W.

25

El apósito de espuma 110 se coloca en el sitio de la herida W y absorbe el exudado del sitio de la herida W mediante presión negativa.

30

Para descargar eficazmente el exudado de la herida W, el apósito de espuma 110 se puede formar de poliuretano o

poliéter, pero la presente divulgación se limita a esto. Es decir, se puede utilizar cualquier material capaz de descargar eficazmente el exudado para formar el apósito de espuma 110. Por ejemplo, el apósito de espuma 110 se puede formar de un material de poliuretano, que es un material hidrófobo, en cuyo caso, el apósito de espuma 110 puede exudarse con facilidad.

El apósito de espuma 110 puede incluir poros que distribuyen la presión negativa a la herida W y suministran un fluido (tal como exudado) descargado de la herida W. Por ejemplo, el apósito de espuma 110 se puede formar para tener una estructura de red de célula abierta capaz de descargar eficazmente el exudado.

El volumen del apósito de espuma 110 se puede variar mediante la presión negativa aplicada al mismo por la unidad de generación de presión negativa 300. Por ejemplo, en respuesta a la presión negativa que se aplica a un espacio sellado S entre un apósito de película 120 y el sitio de la herida W, 110, el volumen del apósito de espuma 110 puede reducirse de manera que el apósito de espuma 110 se pueda presionar contra la superficie del sitio de la herida W. Después, en respuesta a la terminación del suministro de presión negativa en el espacio sellado S, el apósito de espuma 120 puede volver a su estado original debido a su fuerza de recuperación. De esta manera, el volumen del apósito de espuma 110 se puede variar mediante la presión negativa.

El apósito de película 120 se une a la piel adyacente al

sitio de herida W y sella el sitio de herida W. Como se ilustra en la Figura 1, el apósito de película 120 sella el sitio de la herida W, excepto en la parte de un cabezal de aspiración 210.

5

En respuesta a que el apósito de película 120 se une a la piel adyacente al sitio de la herida W, el apósito de película 120 puede formar el espacio sellado S junto con el sitio de la herida W.

10

El apósito de película 120 se forma de un material que tiene elasticidad. Por consiguiente, el apósito de película 120 no puede rasgarse ni romperse incluso cuando la presión en el espacio sellado S cambia.

15

La unidad de suministro de presión negativa 200 suministra la presión negativa generada por la unidad de generación de presión negativa 300 a la unidad de salida de presión negativa 100.

20

Como se ilustra en la Figura 1, la unidad de suministro de presión negativa 200 incluye el cabezal de aspiración 210, que se conecta a un lado del apósito de espuma 110 y un tubo de drenaje 220 que coloca el cabezal de aspiración 210 y la
25 unidad de generación de presión negativa 300 en comunicación mutua.

30

El cabezal de aspiración 210 guía, hacia el tubo de drenaje 220, el exudado absorbido en el apósito de espuma 110 debido a una presión negativa. En algunos ejemplos de realizaciones, el cabezal de aspiración 220 puede recibir un

medicamento de un tubo de conexión 530 de la unidad de alimentación de medicamento 500 y puede inyectar el medicamento en el sitio de la herida W.

5 El cabezal de aspiración 210 incluye una parte de pestaña 211, que se conecta a un lado del apósito de espuma 110, una primera parte de conducto de conexión 212, que se conecta al tubo de drenaje 220 y una segunda parte de conducto de conexión 213, que se conecta a la primera parte de conducto
10 de conexión 212 y al tubo de conexión 530.

La parte de pestaña 211 forma una pluralidad de trayectorias de flujo de guía (no ilustradas), que se conectan a al menos una de la primera parte de conducto de
15 conexión 212 y la segunda parte de conducto de conexión 213. La parte de pestaña 211 guía el exudado absorbido en el apósito de espuma 110 a la primera parte de conducto de conexión 212 a través de la pluralidad de trayectorias de flujo de guía. Además, la parte de pestaña 211 aplica
20 uniformemente un medicamento suministrado a la misma desde la unidad de alimentación de medicamento 500 a través de la segunda parte de conducto de conexión 213 hasta el sitio de herida W a través de la pluralidad de trayectorias de flujo de guía.

25

Un primer extremo del tubo de drenaje 220 se conecta a la primera parte de conducto de conexión 212. En consecuencia, el tubo de drenaje 220 se puede colocar en comunicación indirecta con el espacio sellado S a través del cabezal de
30 aspiración 210. En algunos ejemplos de realizaciones, el cabezal de aspiración 210 puede no proporcionarse, en cuyo

caso el primer extremo del tubo de drenaje 220 se puede colocar en comunicación directa con el espacio sellado S a través del apósito de película 120.

5 Un segundo extremo del tubo de drenaje 220 se conecta al contenedor 400. El contenedor 400 se conecta a un terminal de salida 311 de un generador de presión negativa 310 y, por lo tanto, el tubo de drenaje 220 se coloca en comunicación indirecta con el generador de presión negativa 310 a través
10 del contenedor 400.

Puesto que el tubo de drenaje 220 está en comunicación tanto con el espacio sellado S como con el generador de presión negativa 310, el tubo de drenaje 220 puede
15 suministrar una presión negativa generada por el generador de presión negativa 310 al espacio sellado S.

Como se ilustra en la Figura 1, la unidad de generación de presión negativa 300 incluye el generador de presión
20 negativa 310, un controlador 320, que controla el generador de presión negativa 310, y un sensor de presión 330, que detecta la salida de presión negativa del generador de presión negativa 310.

25 La unidad de generación de presión negativa 300 incluye el generador de presión negativa 310 en su interior y suministra la presión negativa generada por el generador de presión negativa 310 a la unidad de salida de presión negativa 100 a través de la unidad de suministro de presión
30 negativa 200.

El generador de presión negativa 310 genera presión negativa y suministra la presión negativa al espacio sellado S a través del tubo de drenaje 220. Por ejemplo, el generador de presión negativa 310 incluye un motor de presión negativa (no ilustrado) en su interior y suministra la presión negativa generada por el motor de presión negativa al espacio sellado S a través del tubo de drenaje 220.

La operación del generador de presión negativa 310 se controla por el controlador 320. Por ejemplo, el controlador 320 puede controlar si y cuánto tiempo operará el motor de presión negativa y la magnitud de la presión negativa que va a generar el motor de presión negativa.

La presión negativa generada por el generador de presión negativa 310 se proporciona al tubo de drenaje 220 de la unidad de suministro de presión negativa 200 a través del terminal de salida 311. Como se ilustra en la Figura 1, el terminal de salida 311 se conecta a un segundo lado del contenedor 400. Por consiguiente, la presión negativa generada por el generador de presión negativa 310 se proporciona al tubo de drenaje 220, que se conecta a un primer lado del contenedor 400, a través del contenedor 400.

El sensor de presión 330 se conecta al terminal de salida 311 del generador de presión negativa 310.

El sensor de presión 330 detecta la presión en el espacio sellado S. Por ejemplo, el sensor de presión 330 detecta la presión en el terminal de salida 311. Puesto que el terminal de salida 311, el contenedor 400, el tubo de drenaje 220 de

la unidad de suministro de presión negativa 200, y el espacio sellado S forman un espacio conectado entre sí, se puede obtener información de presión con respecto al espacio sellado S a partir de la información de presión detectada desde el terminal de salida 311.

El controlador 320 controla el generador de presión negativa 310 y un irrigador 510 de la unidad de alimentación de medicamento 500. El controlador 320 se describirá más adelante en detalle.

Aunque no se ilustra específicamente en la Figura 1, la unidad de generación de presión negativa 300 puede incluir también un filtro hidrófobo (no ilustrado) que se dispone entre el contenedor 400 y el terminal de salida 311 del generador de presión negativa 310. El filtro hidrófobo evita que un fluido tal como el exudado descargado del espacio sellado S se infiltre en el generador de presión negativa 310.

Aunque no se ilustra específicamente en la Figura 1, la unidad de generación de presión negativa 300 puede incluir también un botón de encendido (no ilustrado) que controla el encendido o apagado de la unidad de generación de presión negativa 300. En respuesta al encendido del botón de encendido, una señal de operación para operar el controlador 320 se introduce en el controlador 320. En respuesta al apagado del botón de alimentación, una señal de parada de operación para detener el funcionamiento del generador de presión negativa 310 se introduce en el controlador 320.

Aunque no se ilustra específicamente en la Figura 1, la unidad de generación de presión negativa 300 puede incluir también un sensor de flujo (no ilustrado), que mide el caudal de un fluido descargado desde el espacio sellado S debido a una presión negativa. El sensor de flujo se puede disponer entre el contenedor 400 y el generador de presión negativa 310.

Por ejemplo, el sensor de flujo se puede conectar al terminal de salida 311 del generador de presión negativa 310. Por consiguiente, el sensor de flujo puede medir el caudal de un fluido que fluye al generador de presión negativa 310 a través del contenedor 400.

El fluido descargado desde el espacio sellado S incluye un gas y/o un líquido presente en el espacio sellado S. El líquido presente en el espacio sellado S puede incluir el exudado de la herida S.

El fluido descargado desde el espacio sellado S fluye dentro del contenedor 400 a través de la unidad de suministro de presión negativa 200. La mayor parte de la parte líquida del fluido que fluye dentro del contenedor 400 queda contenida en el contenedor 400 debido a la gravedad y la mayor parte del gas del fluido que fluye hacia el depósito 400 fluye hacia el generador de presión negativa 310 debido a la presión negativa.

Como resultado, el sensor de flujo, que se dispone entre la unidad de suministro de presión negativa 200 y el generador de presión negativa 310, puede medir el caudal del

gas presente en el espacio sellado S, y la información de caudal obtenida por el sensor de flujo se trasmite al controlador 320.

5 La unidad de alimentación de medicamentos 500 inyecta un medicamento en la herida W, que se sella, y por lo tanto promueve el tratamiento de la herida W. La unidad de alimentación de medicamentos 500 incluye el irrigador 510, un suministrador de oxígeno 520 y el tubo de conexión 530.

10

Un medicamento que se va a inyectar en el sitio de la herida W puede incluir agua tal como agua purificada o agua esterilizada. El medicamento también puede incluir un agente de tratamiento que promueva el tratamiento de la herida W. El
15 medicamento también puede incluir oxígeno suministrado por el suministrador de oxígeno 520.

Una vez inyectado el medicamento en el sitio de la herida W, el medicamento irrigará la herida W y después se
20 descargará por la presión negativa proporcionada por la unidad de generación de presión negativa 300. En consecuencia, el medicamento puede eliminar los patógenos del sitio de la herida W.

25 El irrigador 510 puede contener una cantidad predeterminada del medicamento en su interior o puede recibir el medicamento desde un contenedor adicional para almacenar el medicamento.

30 El irrigador 510 inyecta el medicamento en el sitio de la herida W. Por ejemplo, el irrigador 510 puede abrir una

válvula electrónica (no ilustrada) bajo el control del controlador 320 y, por lo tanto, puede inyectar el medicamento en el sitio de la herida W. El irrigador 510 puede cerrar la válvula electrónica, bajo el control del controlador 320, y puede así detener la inyección del medicamento en el sitio de la herida W.

En algunos ejemplos de realizaciones, el irrigador 510 puede incluir una bomba (no ilustrada). El irrigador 510 acciona la bomba bajo el control del controlador 320 y, por lo tanto, puede inyectar el medicamento en el sitio de la herida W. Además, el irrigador 510 puede detener el accionamiento de la bomba y puede, por tanto, detener la inyección del medicamento en el sitio de la herida W.

15

El irrigador 510 se conecta al tubo de conexión 530, que se conecta a la segunda parte de conducto de conexión 213 del cabezal de aspiración 210. Por consiguiente, el irrigador 510 puede inyectar el medicamento en el sitio de la herida W a través del tubo de conexión 530.

20

El irrigador 510 puede inyectar el medicamento a un volumen menor que el volumen del sitio de la herida W.

El suministrador de oxígeno 520 suministra oxígeno al medicamento que se va a alimentar al sitio de la herida W. Por ejemplo, el suministrador de oxígeno 520 se puede disponer por encima del tubo de conexión 530 y puede suministrar oxígeno al medicamento que fluye a lo largo del tubo de conexión 530.

30

El suministrador de oxígeno 520 suministra oxígeno al medicamento solo cuando el medicamento se alimenta al sitio de la herida W bajo el control del controlador 320. Por ejemplo, el suministrador de oxígeno 520 se puede accionar al momento en que se inyecta el medicamento y puede suministrar así oxígeno al medicamento.

El tubo de conexión 530 conecta el irrigador 510 y a la segunda parte de conducto de conexión 213 del cabezal de aspiración 210. Por consiguiente, el tubo de conexión 530 puede suministrar el medicamento del irrigador 510 al sitio de la herida W.

Puesto que el tubo de conexión 530 de la unidad de alimentación de medicamento 500 se conecta a la segunda parte de conducto de conexión 213 del cabezal de aspiración 210, el irrigador 510 inyecta el medicamento en el sitio de herida W a través del cabezal de aspiración 210.

La unidad de alimentación de medicamento 500 se dispone en el espacio sellado S e incluye también un cabezal de inyección adicional (no ilustrado), que se conecta al tubo de conexión 530. El irrigador 510 inyecta el medicamento en el sitio de herida W a través del cabezal de inyección adicional.

En un caso en el que la unidad de generación de presión negativa 300 y el irrigador 510 se proporcionan como elementos separados, como se ilustra en la Figura 1, cada unidad de generación de presión negativa 300 y el irrigador 510 puede incluir una parte de comunicación (no ilustrada)

que transmite señales de control.

Las partes de comunicación de la unidad de generación de presión negativa 300 y el irrigador 510 pueden conectarse eléctricamente mediante un cable cableado (no ilustrado) y pueden transmitir señales de control a, o recibir señales de control entre sí.

Aunque no se ilustra específicamente, cada una de las partes de comunicación de la unidad de generación de presión negativa 300 y del irrigador 510 se pueden configurar para incluir un módulo de comunicación inalámbrica de corto alcance tal como un módulo de comunicación Bluetooth o inalámbrico (WiFi) Para transmitir de forma inalámbrica señales de control a, o recibir de manera inalámbrica señales de control de, entre sí.

A continuación se describirá el controlador 320. El controlador 320 puede controlar el generador de presión negativa 310 para bajar la presión en el espacio sellado S hasta un nivel diana de presión negativa (P_1 en la Figura 7).

También, una vez que la presión en el espacio sellado S ha alcanzado el nivel diana de presión negativa, el controlador 320 puede controlar el generador de presión negativa 310 para mantener la presión en el espacio sellado S en el nivel diana de presión negativa (P_1 en la Figura 7) en un primer período de ajuste (de t_1 a t_2 en la Figura 7).

En un segundo período de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7), que sigue al primer periodo de ajuste (de t_1 a t_2 en la

Figura 7), el controlador 320 puede controlar el generador de presión negativa 310 para detener el suministro de presión negativa al espacio sellado S.

5 El controlador 320 puede controlar el irrigador 510 para inyectar el medicamento en el segundo periodo de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7).

Además, el controlador 320 puede controlar el irrigador
10 510 para inyectar el medicamento en el sitio de la herida W al momento en que se detiene el suministro de presión negativa al espacio sellado S. Puesto que el suministro de presión negativa se detiene y al mismo tiempo se inyecta el medicamento en el sitio de la herida W, el medicamento puede
15 inyectarse fácilmente en el sitio de la herida W debido a la presión negativa en el espacio sellado S.

Por ejemplo, cuando se detiene el suministro de presión negativa en el espacio sellado S, la presión en el espacio
20 sellado S puede estar al nivel diana de presión negativa (P_1 en la Figura 7), que es sustancialmente un nivel de presión mínima, y puede aumentar sustancialmente a un nivel de presión atmosférica (P_0 en la Figura 7).

25 En consecuencia, si se detiene el suministro de presión negativa al espacio sellado S y al mismo tiempo se inyecta el medicamento en el sitio de la herida W, el medicamento puede inyectarse rápidamente en el sitio de la herida W debido a la presión en el espacio sellado S

30

Puesto que el suministro de presión negativa se detiene y

al mismo tiempo se inyecta el medicamento en el sitio de la herida W, se puede mantener el medicamento en contacto con el sitio de la herida W durante un período de tiempo más largo que el segundo período de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7).

5

Puesto que el medicamento se mantiene estando en contacto con el sitio de la herida W durante una cantidad predeterminada de tiempo, se puede asegurar que el tiempo para irrigar el sitio de la herida W elimina los agentes
10 patógenos de la herida W. Sin embargo, si el segundo período de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7) es más largo de lo necesario, el medicamento puede entrar en contacto con el sitio de la herida W durante demasiado tiempo, de modo que la herida W puede supurar o se puede dañar el tejido de
15 granulación de la herida W.

En consecuencia, el segundo período de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7) se puede establecer en aproximadamente 2 minutos, pero la presente divulgación no se limita a esto. Es
20 decir, la duración del segundo período de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7) puede variar dependiendo del tamaño y la gravedad de una herida.

El primer período de ajuste (de t_1 a t_2 en la Figura 7)
25 puede fijarse para ser más largo que el segundo periodo de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7). El suministro de presión negativa al espacio sellado S es principalmente para descargar el exudado del sitio de la herida W. Es decir, el suministro de presión negativa es básicamente para el
30 tratamiento de la herida W. Por otro lado, la inyección del medicamento en el sitio de la herida W es principalmente para

irrigar el sitio de la herida W para eliminar los patógenos del sitio de la herida W.

En consecuencia, el primer período de ajuste (de t_1 a t_2 en la Figura 7), que corresponde a un período de tratamiento de heridas, puede ajustarse para que preferentemente sea más largo que el segundo periodo de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7), lo que corresponde a un periodo de irrigación de la herida. Por ejemplo, el primer período de ajuste (de t_1 a t_2 en la Figura 7) se puede fijar en aproximadamente 13 minutos, y el segundo período de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7) se puede fijar en aproximadamente 2 minutos.

El controlador 320 puede controlar el irrigador 510 para detener la inyección del medicamento en el sitio de la herida W en el segundo período de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7). En consecuencia, la inyección del medicamento en el sitio de la herida W y la descarga del medicamento puede realizarse en diferentes momentos.

20

El controlador 320 puede controlar el irrigador 510 para detener la inyección del medicamento en el sitio de la herida W después del segundo período de ajuste (desde t_2 a t_3 en la Figura 7). En consecuencia, puede haber una superposición en el tiempo entre la inyección del medicamento en el sitio de la herida W y la descarga del medicamento.

25

El controlador 320 puede determinar si la señal de parada de operación se ha introducido al, por ejemplo, apagar el botón de encendido después de segundo período de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7). En respuesta a una determinación del

30

hecho de que la señal de parada de operación todavía no se ha introducido, el controlador 320 puede controlar el generador de presión negativa 310 para suministrar presión negativa en el espacio sellado S. En otras palabras, en un caso en el que

5 la señal de parada de operación todavía no se ha introducido, el controlador 320 puede accionar el generador de presión negativa 310 de nuevo.

Puesto que el controlador 320 suministra presión negativa

10 al espacio sellado S después del segundo período de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura 7), el medicamento inyectado en el sitio de la herida W y un fluido tal como el exudado de la herida W se pueden descargar en el contenedor 400.

15 El generador de controlador 320 controla la presión negativa 310 para disminuir la presión en el espacio sellado S hasta el nivel diana de presión negativa (P_1 en la Figura 7) de nuevo.

20 El controlador 320 genera señales de control para controlar el irrigador 510. Las señales de control generadas por el controlador 320 pueden incluir una señal de alimentación de medicamento y una señal de parada de inyección de medicamento. Las señales de control generadas

25 por el controlador 320 se transmiten al irrigador 510 a través de las partes de comunicación de la unidad de generación de presión negativa 300 y el irrigador 510.

El controlador 320 calcula automáticamente el volumen del

30 sitio de la herida basándose en el caudal de un flujo, medido por el sensor de flujo (no ilustrado). El volumen del sitio

de la herida, calculado por el controlador 320, se puede utilizar para determinar la cantidad de inyección del medicamento en el sitio de la herida W.

5 Por ejemplo, el controlador 320 puede calcular el volumen del sitio de la herida W sumando el caudal de un fluido descargado en el proceso de presionar el apósito de película 120 y el apósito de espuma 110 contra la superficie del sitio de la herida W.

10

Como alternativa, el controlador 320 puede calcular el volumen del sitio de la herida mediante la suma del caudal de un fluido medido desde el momento en que se presiona el apósito de película contra el apósito de espuma 110 al tiempo
15 en que la presión en el espacio sellado S alcanza el nivel diana de presión negativa (P_1 en la Figura 7).

Como alternativa, el controlador 320 puede calcular el volumen del sitio de la herida mediante la suma del caudal de
20 un fluido medido desde el momento en que se presiona el apósito de película contra el apósito de espuma 110 al tiempo en que se detiene el suministro de presión negativa en el espacio sellado S.

25 Como alternativa, el controlador 320 puede calcular el volumen del sitio de la herida mediante la suma del caudal de un fluido medido desde el momento en que la velocidad de cambio del caudal del fluido excede de un nivel umbral predeterminado para el momento en que la presión en el
30 espacio sellado S alcanza el nivel diana de presión negativa (P_1 en la Figura 7).

Una vez que se calcula el volumen del sitio de la herida W, el controlador 320 puede controlar automáticamente el irrigador 510 para inyectar el medicamento a un volumen menor que el volumen del sitio de la herida W. Por ejemplo, el

5 controlador 320 puede controlar la cantidad de inyección de medicamento en el sitio de la herida W mediante el control de la válvula electrónica (no ilustrada) o de la bomba (no ilustrada) del irrigador 510.

10 El controlador 320 puede controlar el irrigador 510 para detener la inyección del medicamento si la presión en el espacio sellado S alcanza el nivel de la presión atmosférica (P_0 en la Figura 7) o un nivel de presión predeterminado dentro del segundo período de ajuste (de t_2 a t_3 en la Figura

15 7). En consecuencia, el controlador 320 puede controlar la cantidad de inyección del medicamento de acuerdo con la presión en el espacio sellado S.

El controlador 320 puede controlar el suministrador de

20 oxígeno 520 para suministrar oxígeno al medicamento, que se va a inyectar en el sitio de la herida W. Por ejemplo, el controlador 320 puede controlar la operación del suministrador de oxígeno 520 a través de las partes de comunicación de la unidad de generación de presión negativa

25 300 y el irrigador 510 así como para que el suministrador de oxígeno 520 suministre oxígeno al medicamento al momento en que el medicamento se inyecta en el sitio de la herida W.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un

30 procedimiento de operación del aparato de tratamiento de heridas de la Figura 1. Las Figuras 3 a 6 son vistas

esquemáticas que ilustran cómo el aparato de tratamiento de heridas de la Figura 1 opera. La Figura 7 es un gráfico que muestra las variaciones en la presión en un espacio herméticamente cerrado durante una operación del aparato de
5 tratamiento de heridas de la Figura 1.

Haciendo referencia a las Figuras 2 a 7, un curandero coloca el apósito de espuma 110 en el sitio de la herida W de un paciente (S10). El apósito de espuma 110 colocado en el
10 sitio de la herida W absorbe el exudado de la herida W.

Como se ilustra en la Figura 3, el curandero sella el sitio de la herida W (S20) fijando el apósito de película 120 sobre la piel adyacente al sitio de la herida W. Como
15 resultado, el espacio sellado S se forma entre el apósito de película 120 y el sitio de la herida W, como se ilustra en la Figura 1.

Una vez que el sitio de la herida W se sella, el
20 curandero suministra una presión negativa al espacio sellado S (S30) mediante el accionamiento del generador de presión negativa 310 de la Figura 1. Como resultado, debido a la presión negativa suministrada por el generador de presión negativa 310, la presión en el espacio sellado S se puede
25 reducir del nivel de presión atmosférica P_0 al nivel diana de presión negativa P_1 .

El controlador 320 de la Figura 1 detecta la presión en el espacio sellado S utilizando el sensor de presión 330 de
30 la Figura 1, y determina si la presión en el espacio sellado S ha alcanzado el nivel diana de presión negativa P_1 (S40).

El nivel diana de presión negativa P_1 puede establecerse en -125 mmHg o en un intervalo que incluye -125 mmHg. Por ejemplo, el nivel diana de presión negativa P_1 se puede establecer en un intervalo de ± 5 mmHg de -125 mmHg.

5

El nivel diana de presión negativa P_1 de -125 mmHg puede indicar un nivel de presión de 125 mmHg inferior a la presión atmosférica. La presión atmosférica se define por lo general como aproximadamente 760 mmHg, y el nivel diana de presión negativa P_1 puede, en realidad, ser de aproximadamente 635 mmHg, que es 125 mmHg inferior a la presión atmosférica. Por conveniencia, el nivel de presión atmosférica P_0 se puede definir como 0, y el nivel diana de presión negativa P_1 se puede definir como -125 mmHg.

15

Una vez que la presión en el espacio sellado S ha alcanzado el nivel diana de presión negativa P_1 , el controlador 320 mantiene la presión en el espacio sellado S dentro de un intervalo predeterminado desde el nivel diana de presión negativa P_1 en el primer período de ajuste (de t_1 a t_2) (S50).

20

El primer período de ajuste (de t_1 a t_2) se puede establecer en aproximadamente 13 minutos, pero puede variar dependiendo del tamaño y gravedad de una herida.

25

El controlador 320 puede mantener uniformemente la presión en el espacio sellado dentro de un intervalo predeterminado encendiendo o apagando repetidamente el generador de presión negativa 310 en el primer período de ajuste (de t_1 a t_2).

30

Por ejemplo, el controlador 320 puede accionar repetidamente, y dejar de accionar el generador de presión negativa 310 para mantener la presión en el espacio sellado S en el nivel diana de presión negativa P_1 . En otras palabras, si la presión en el espacio sellado S se hace mayor que el nivel diana de presión negativa P_1 , el controlador 320 puede accionar el generador de presión negativa 310 para reducir la presión en el espacio sellado S, y si la presión en el sellado espacio S se hace menor que el nivel diana de presión negativa P_1 , el controlador 320 puede dejar de accionar el generador de presión negativa 310 para aumentar la presión en el espacio sellado S. Por consiguiente, la presión en el espacio sellado S se puede mantener uniformemente en el nivel diana de presión negativa P_1 .

Si la presión en el espacio sellado S no ha alcanzado el nivel diana de presión negativa P_1 , el controlador 320 puede controlar el generador de presión negativa 310 para suministrar presión negativa al espacio sellado S y permitir, por tanto, que la presión en el espacio sellado S alcance el nivel diana de presión negativa P_1 .

Aunque no se ilustra específicamente en la Figura 2, el sensor de flujo (no ilustrado) mide el caudal de un fluido descargado desde el espacio sellado S debido a la presión negativa suministrada por la unidad de generación de presión negativa 300 en el espacio sellado S.

El sensor de flujo transmite el caudal medido al controlador 320. El controlador 320 puede calcular el volumen del sitio de la herida W basándose en el caudal medido

transmitido por el sensor de flujo.

Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 4, el controlador 320 puede continuar suministrando presión negativa al espacio cerrado incluso después de que se presiona el apósito de película 120 contra el apósito de espuma 110. Como resultado, como se ilustra en la Figura 5, el apósito de película 120 y el apósito de espuma 110 se pueden presionar contra la superficie del sitio de la herida W. Es decir, el apósito de espuma 110 con el apósito de película 120 presionado contra el mismo se puede presionar contra la superficie del sitio de la herida W.

Un fluido en el espacio sellado S se puede descargar en el proceso de presionar el apósito de película 120 y el apósito de espuma 110 contra la superficie del sitio de la herida W. Puesto que el apósito de espuma 110 se coloca en el sitio de la herida W, la cantidad de un fluido descargado en el proceso de presionar el apósito de película 120 y el apósito de espuma 110 contra la superficie del sitio de la herida W puede corresponder sustancialmente al volumen del sitio de la herida W.

En consecuencia, el controlador 320 puede calcular el volumen del sitio de la herida W sumando la cantidad de un fluido descargado en el proceso de presionar el apósito de película 120 y el apósito de espuma 110 contra la superficie del sitio de la herida W.

Como alternativa, como se ilustra en la Figura 3, en el proceso de presionar el apósito de película 120 contra el

apósito de espuma 110, la fuerza de tracción del apósito de película 130 puede actuar como fuerza contraria a la presión negativa.

5 Por otra parte, como se ilustra en las Figuras 4 y 5, en el proceso de presionar el apósito de película 120 y el apósito de espuma 110 contra la superficie del sitio de la herida W, la fuerza de tracción del apósito de película 130 y la fuerza de compresión del apósito de espuma 110 pueden
10 actuar ambas como contrafuerza a la presión negativa.

Puesto que la contrafuerza a la presión negativa en el proceso de presionar el apósito de película 120 y el apósito de espuma 110 contra la superficie del sitio de la herida W
15 es más fuerte que la contrafuerza a la presión negativa en el proceso de presionar el apósito de película 120 contra el apósito de espuma 110, la cantidad de un fluido descargado en el en el proceso de presionar el apósito de película 120 y el apósito de espuma 110 contra la superficie del sitio de la
20 herida W puede ser menor que la cantidad de un fluido descargado en el en el proceso de presionar el apósito de película 120 contra el apósito de espuma 110. De este modo, el caudal de un fluido descargado desde el espacio sellado S puede cambiar considerablemente.

25

En consecuencia, el controlador 320 puede calcular el volumen del sitio de la herida W sumando la cantidad de un fluido medido desde el momento en que la velocidad de cambio del caudal de un fluido medido por el sensor de flujo excede
30 un nivel umbral predeterminado.

Por ejemplo, el controlador 320 puede calcular el volumen del sitio de la herida W sumando el caudal de un fluido medido desde el momento en que el la velocidad de cambio del caudal de un fluido excede el nivel de umbral predeterminado hasta el momento en que la presión en el espacio sellado S alcanza el nivel diana de presión negativa P_1 .

Como alternativa, el controlador 320 puede calcular el volumen del sitio de la herida W sumando el caudal de un fluido medido desde el momento en que la velocidad de cambio del caudal de un fluido excede el nivel de umbral predeterminado hasta el momento en que se detiene el accionamiento del generador de presión negativa 310 (es decir, el caudal de un fluido medido durante el primer período de ajuste después de que la presión en el espacio sellado S ha alcanzado el nivel diana de presión negativa P_1).

En el segundo período de ajuste (de t_2 a t_3), que sigue al primer periodo de ajuste (de t_1 a t_2), el controlador 320 detiene el suministro de presión negativa generada por el generador de presión negativa 310 en el espacio sellado S (S60).

El segundo período de ajuste (de t_2 a t_3) se puede establecer en aproximadamente 2 minutos, pero puede variar dependiendo del tamaño y la gravedad de una herida.

Como se ilustra en la Figura 6, el controlador 320 controla el irrigador 510 de la Figura 1 para inyectar el medicamento en el sitio de la herida W dentro del segundo

período de ajuste (de t_2 a t_3) (S70).

El controlador 320 puede controlar el irrigador 510 para
inyectar el medicamento en el sitio de la herida W en el
5 momento en que se detiene el suministro de presión negativa
en el espacio sellado S. En consecuencia, la eficacia del
tratamiento de una herida se puede mejorar al no dejar ningún
intervalo de tiempo entre el momento en que se detiene el
suministro de presión negativa en el espacio sellado S y el
10 momento en que se inyecta el medicamento en el sitio de la
herida W.

Si el suministro de presión negativa se detiene y, al
mismo tiempo, se inyecta la inyección del medicamento, el
15 medicamento se puede mantener en contacto con el sitio de la
herida W durante un período de tiempo más largo que el
segundo periodo de ajuste (de t_2 a t_3).

Además, el controlador 320 puede controlar el irrigador
20 510 para inyectar el medicamento a un volumen menor que el
volumen del sitio de la herida W.

Después del segundo período de ajuste (de t_2 a t_3), el
controlador 320 determina si la señal de parada de operación
25 para detener la operación del generador de presión negativa
310 se ha introducido entrada (S80).

En respuesta a una determinación al hecho de que la señal
de parada de operación no se ha introducido aún, el
30 controlador 320 acciona las unidades de presión negativa 310
de nuevo para el suministro de presión negativa en el espacio

sellado S. Es decir, después del segundo período de ajuste (de t_2 a t_3), el controlador 320 puede realizar repetidamente la etapa de reducir la presión en el espacio sellado S al nivel diana de presión negativa P_1 hasta que la señal de
5 parada de operación se introduzca.

Puesto que la presión negativa se suministra de nuevo al espacio sellado S, el medicamento inyectado en el sitio de la herida W se puede descargar en el contenedor 400. El
10 controlador 320 puede controlar el irrigador 510 para detener la inyección del medicamento en el sitio de la herida W durante el segundo periodo de ajuste (del t_2 a t_3), en cuyo caso, la inyección del medicamento y la descarga del medicamento pueden ocurrir en momentos diferentes.

15

Sin embargo, como ya se ha mencionado anteriormente, si el controlador 320 controla el irrigador 510 para detener la inyección del medicamento en el sitio de la herida W después del segundo período de ajuste (de t_2 a t_3), puede haber un
20 solapamiento en el tiempo entre la inyección del medicamento y la descarga del medicamento.

En algunos ejemplos de realización, un ciclo de etapas que van del suministro de presión negativa en el espacio
25 sellado a la inyección del medicamento en el sitio de la herida W puede realizarse repetidamente un número predeterminado de veces, y después, la operación de la unidad de generación de presión negativa 300 se puede detener incluso si no se introduce ninguna señal de parada de
30 operación.

Al concluir la descripción detallada, los expertos en la técnica apreciarán que muchas variaciones y modificaciones se pueden hacer a las realizaciones preferidas sin apartarse sustancialmente de los principios de la presente invención.

- 5 Por lo tanto, las realizaciones preferidas descritas de la invención se utilizan en un sentido genérico y descriptivo y no con fines de limitación.

38
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de tratamiento de heridas, que comprende:

- 5 colocar un apósito de espuma en un sitio de herida;
 sellar el sitio de la herida uniendo un apósito de película a la piel adyacente al sitio de la herida;
 reducir la presión en un espacio sellado, que se forma entre el apósito de película y el sitio de la herida, a un
10 nivel diana de presión negativa mediante el suministro de presión negativa generada por una unidad de generación de presión negativa al espacio sellado;
 mantener la presión en el espacio sellado en el nivel diana de presión negativa durante un primer período de
15 ajuste;
 detener el suministro de presión negativa durante un segundo período de ajuste, que sigue al primer período de ajuste; e
 inyectar un medicamento en el sitio de la herida dentro
20 del segundo período de ajuste.

2. El procedimiento de tratamiento de heridas de la reivindicación 1, en el que la inyección del medicamento en el sitio de la herida comprende inyectar el medicamento en el
25 sitio de la herida al mismo tiempo que se detiene el suministro de presión negativa.

3. El procedimiento de tratamiento de heridas de la reivindicación 1, en el que la inyección del medicamento en el sitio de la herida comprende detener la inyección del medicamento dentro del segundo período de ajuste.

4. El procedimiento de tratamiento de heridas de la reivindicación 1, en el que la inyección del medicamento en el sitio de la herida comprende detener la inyección del medicamento después del segundo período de ajuste.

5

5. El procedimiento de tratamiento de heridas de la reivindicación 1, en el que el nivel diana de presión negativa se establece en -125 mmHg o en un intervalo que incluye -125 mmHg.

10

6. El procedimiento de tratamiento de heridas de la reivindicación 1, en el que el primer período de ajuste es más largo que el segundo período de ajuste.

15

7. El procedimiento de tratamiento de heridas de la reivindicación 1, en el que la inyección del medicamento en el sitio de la herida comprende inyectar el medicamento a un volumen menor que el volumen del sitio de la herida.

20

8. El procedimiento de tratamiento de heridas de la reivindicación 7, que además comprende:

medir un caudal de un fluido descargado del espacio de sellado debido a la presión negativa suministrada al espacio sellado; y

25

calcular el volumen del sitio de la herida basándose en el caudal medido.

9. Un aparato de tratamiento de heridas, que comprende:

un apósito de espuma colocado en un sitio de la herida;

30

un irrigador que alimenta un medicamento en el sitio de la herida;

un apósito de película sujeto sobre la piel adyacente al sitio de la herida con el fin de sellar el sitio de la herida;

una unidad de generación de presión negativa que genera
5 presión negativa y suministra la presión negativa a un espacio sellado, que se forma entre el apósito de película y el sitio de la herida;

una unidad de suministro de presión negativa que conecta la unidad de generación de presión negativa y el espacio
10 sellado y suministra la presión negativa al espacio sellado;
y

un controlador que controla la unidad de generación de presión negativa y el irrigador,

en el que el controlador controla la unidad de
15 generación de presión negativa y el irrigador, de tal manera que el suministro de presión negativa se detiene y, al mismo tiempo, el medicamento se inyecta en el sitio de la herida.

10. El aparato de tratamiento de heridas de la
20 reivindicación 9, en el que una vez que la presión en el espacio sellado alcanza el nivel diana de presión negativa, el controlador controla la unidad de generación de presión negativa para mantener la presión en el espacio sellado al nivel diana de presión negativa durante un primer período de
25 ajuste.

11. El aparato de tratamiento de heridas de la reivindicación 10, en el que el controlador controla la unidad de generación de presión negativa para detener el
30 suministro de presión negativa durante un segundo período de ajuste, que sigue al primer período de ajuste y controla al

irrigador para inyectar el medicamento en un momento en que se detiene el suministro de presión negativa.

12. El aparato de tratamiento de heridas de la
5 reivindicación 11, en el que el controlador controla al irrigador para detener la inyección del medicamento dentro del segundo período de ajuste.

13. El aparato de tratamiento de heridas de la
10 reivindicación 11, en el que el controlador controla al irrigador para detener la inyección del medicamento después del segundo período de ajuste.

14. El aparato de tratamiento de heridas de la
15 reivindicación 11, en el que el primer período de ajuste es más largo que el segundo período de ajuste.

15. El aparato de tratamiento de heridas de la
reivindicación 9, que además comprende:
20 un suministrador de oxígeno que suministra oxígeno al medicamento, que se va a inyectar en el sitio de la herida.

16. El aparato de tratamiento de heridas de la
reivindicación 9, en el que el controlador controla al
25 irrigador para inyectar el medicamento a un volumen menor que el volumen del sitio de la herida.

17. El aparato de tratamiento de heridas de la
reivindicación 16, que además comprende:
30 un sensor de flujo que mide un caudal de un fluido descargado desde el espacio de sellado debido a la presión

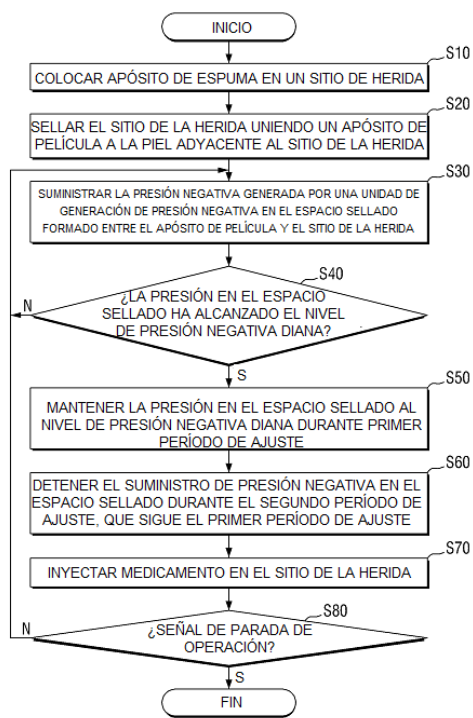
negativa,

en el que el controlador calcula el volumen del sitio de la herida en base al caudal medido por el sensor de flujo.

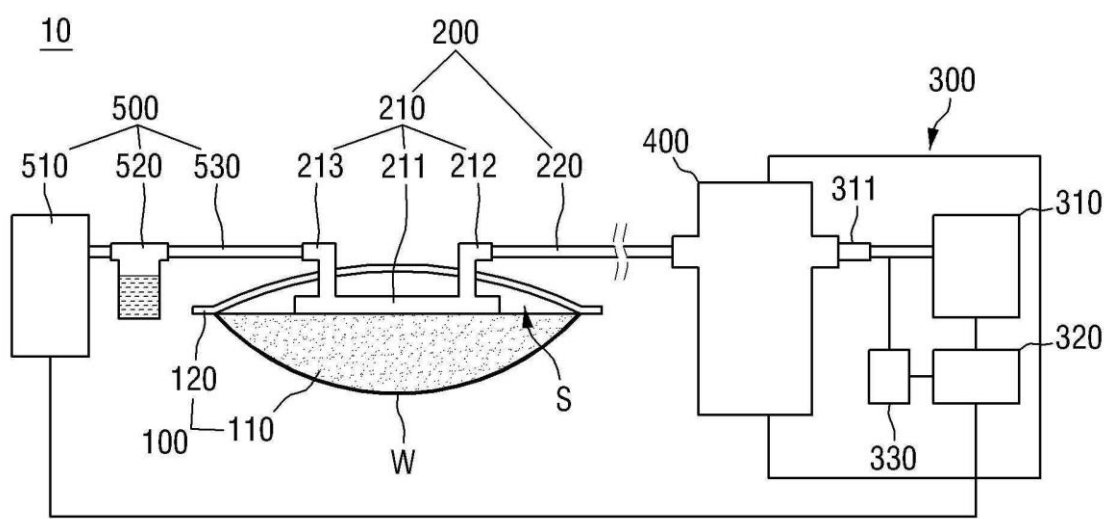
PROCEDIMIENTO Y APARATO DE TRATAMIENTO DE HERIDAS

5 Se proporciona un procedimiento de tratamiento de
heridas capaz de promover el tratamiento de una herida. El
procedimiento de tratamiento de heridas comprende: colocar un
apósito de espuma en un sitio de herida; sellar el sitio de
la herida uniendo un apósito de película a la piel adyacente
10 al sitio de la herida; reducir la presión en un espacio
sellado, que se forma entre el apósito de película y el sitio
de la herida, a un nivel diana de presión negativa mediante
el suministro de presión negativa generada por una unidad de
generación de presión negativa en el espacio sellado;
15 mantener la presión en el espacio cerrado al nivel diana de
presión negativa durante un primer período de ajuste; detener
el suministro de presión negativa durante un segundo período
de ajuste, que sigue al primer período de ajuste; e inyectar
un medicamento en el sitio de la herida dentro del segundo
20 período de ajuste.

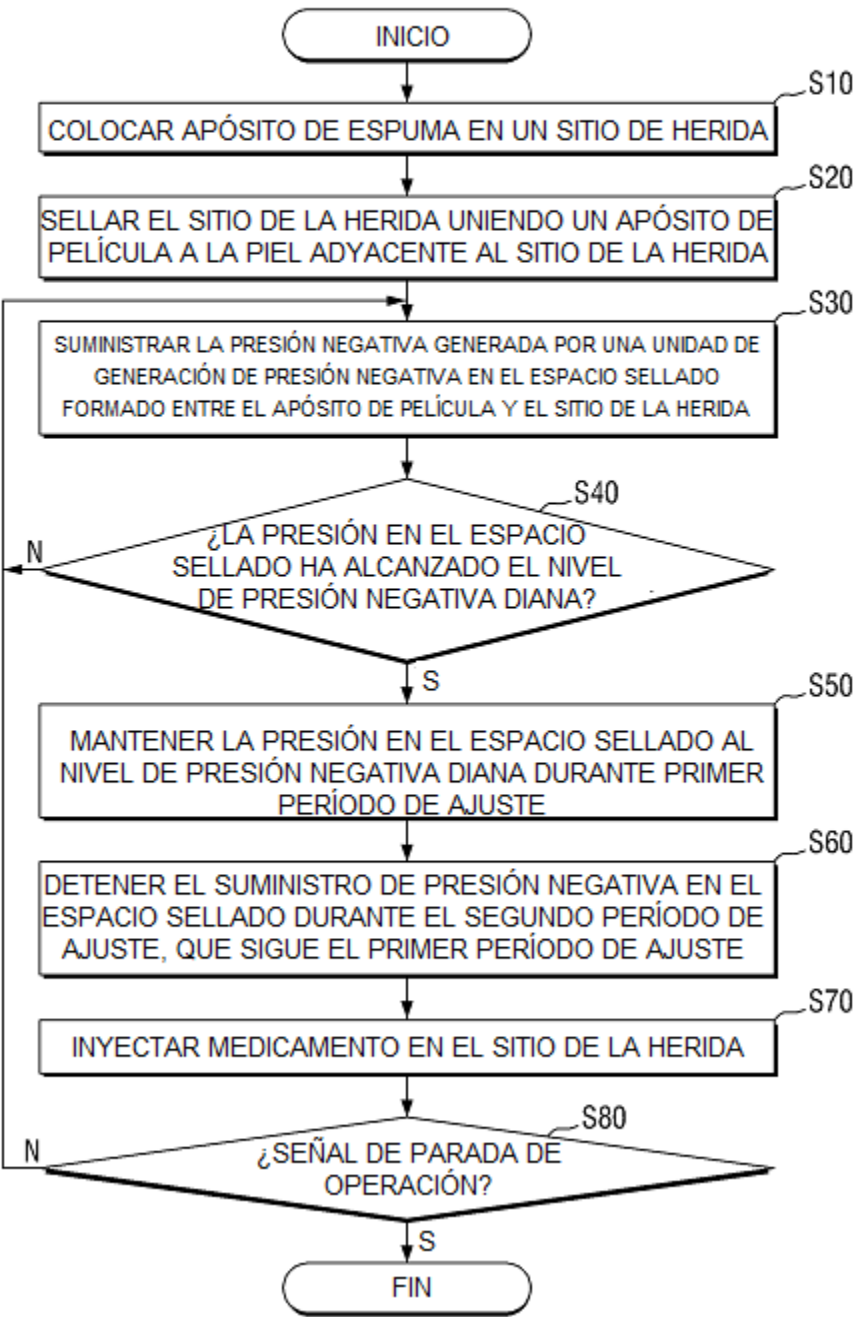
【Fig. 2】



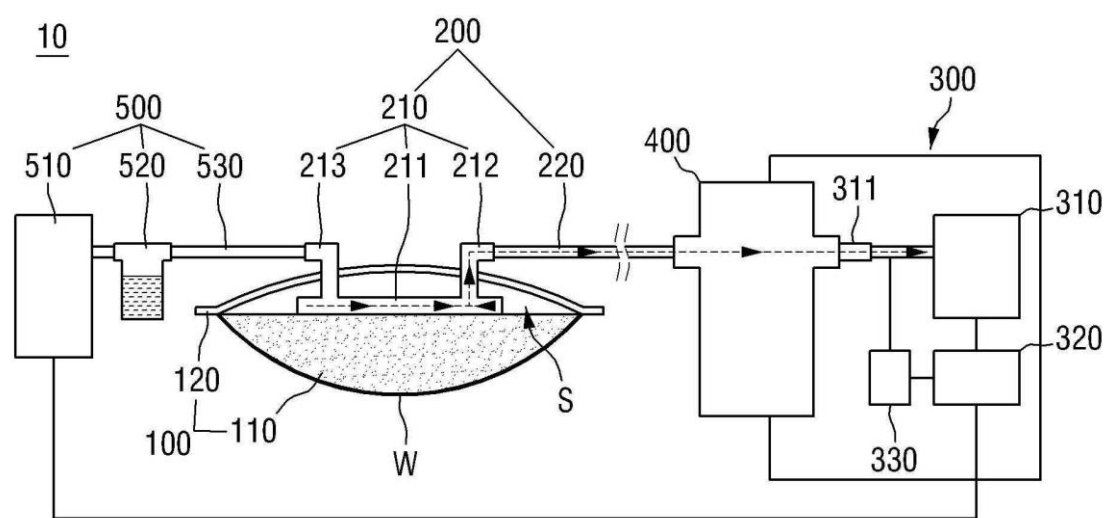
【Fig. 1】



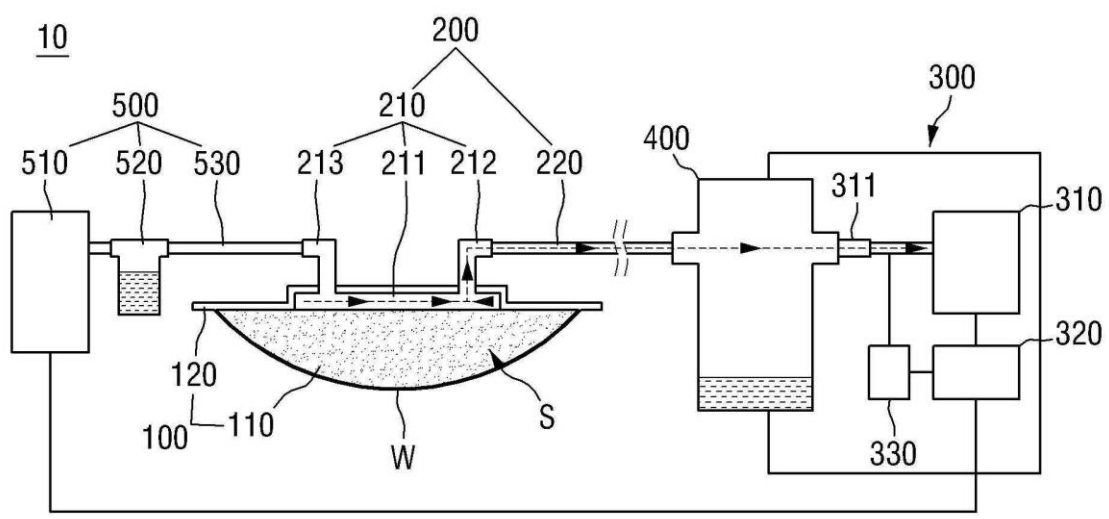
【Fig. 2】



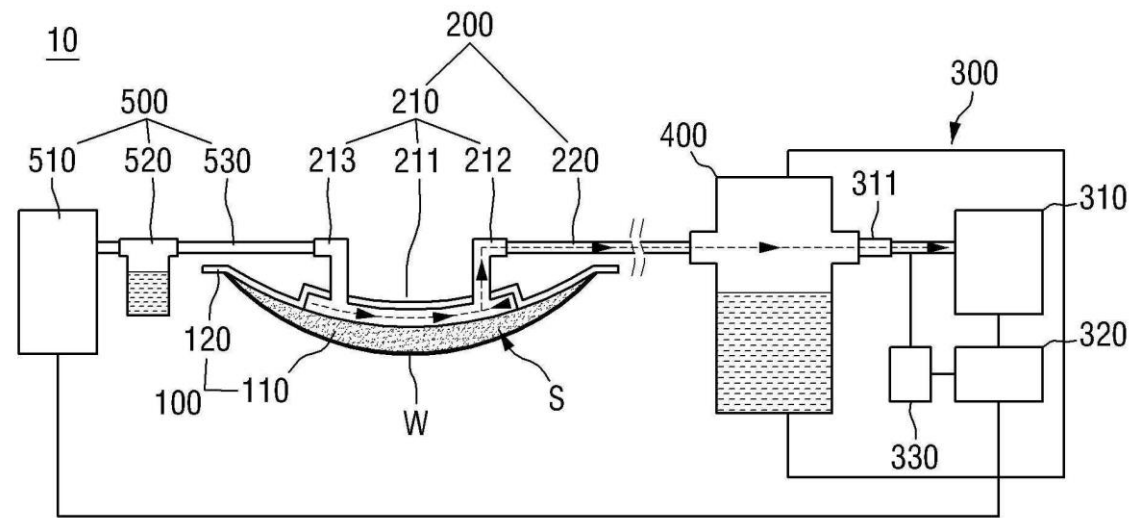
【Fig. 3】



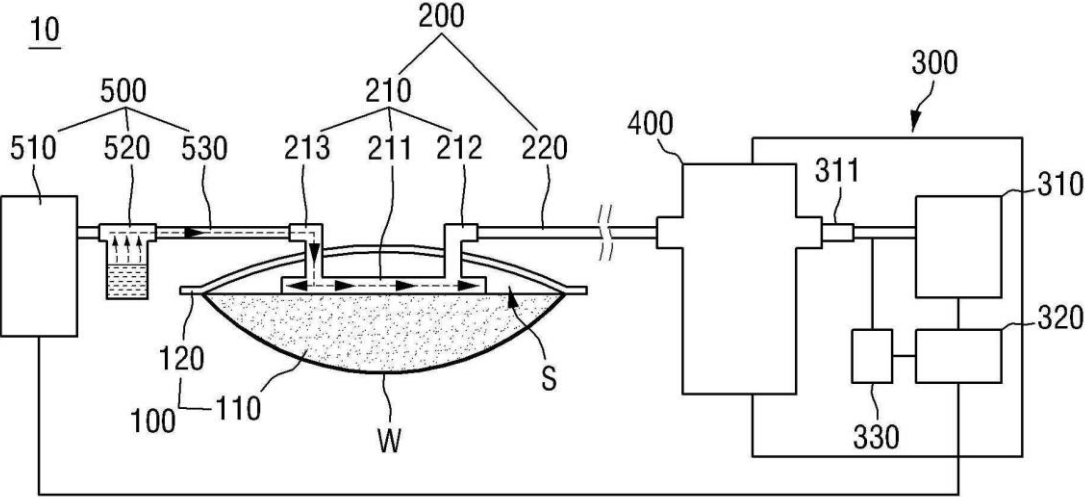
【Fig. 4】



5 【Fig. 5】



【Fig. 6】



【Fig. 7】

