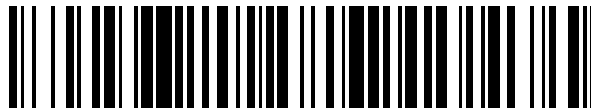


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 043**

51 Int. Cl.:

A61M 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2007 PCT/US2007/020375**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2008 WO08036361**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2007 E 07838561 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2063787**

54 Título: **Sistema de tratamiento con presión reducida que tiene posibilidades de despeje de obstrucción y protección de presión de doble zona**

30 Prioridad:

19.09.2006 US 845993 P
02.10.2006 US 849138 P
19.09.2007 US 903165

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2017

73 Titular/es:

KCI LICENSING, INC. (100.0%)
P.O. Box 659508
San Antonio, TX 78265, US

72 Inventor/es:

KELCH, RANDALL, P.;
ZHENG, XAIOLU;
EDGAR, REUBEN, WALTER, JR.;
JAEB, JONATHAN, PAUL;
LAWHORN, THOMAS, PAUL y
INGRAM, SHANNON, C.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 642 043 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de tratamiento con presión reducida que tiene posibilidades de despeje de obstrucción y protección de presión de doble zona

Antecedentes de la invención

5 Campo de la invención

La presente invención está relacionada generalmente con dispositivos de tratamiento de tejido y en particular con un sistema de tratamiento con presión reducida que tiene posibilidades de despeje de obstrucción y protección de presión en doble zona.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 La práctica y estudios clínicos han demostrado que proporcionar una presión reducida próxima a un lugar de tejido aumenta y acelera el crecimiento de tejido nuevo en el lugar de tejido. Las aplicaciones de este fenómeno son numerosas, pero una aplicación particular de la presión reducida ha implicado tratar heridas. Este tratamiento (frecuentemente referido en la comunidad médica como "terapia de heridas con presión negativa", "terapia con presión reducida" o "terapia con vacío") proporciona varios beneficios, incluida la migración de tejidos epitelial y subcutáneo, mejor flujo sanguíneo, y microdeformación de tejido en el lugar de herida. Estos beneficios juntos dan como resultado mayor desarrollo de tejido de granulación y tiempos de curación más rápidos.

- 15 Si bien la presión reducida puede beneficiar enormemente el cuidado de heridas y otros casos en los que se indica un mayor crecimiento tisular, la cantidad de presión reducida aplicada a un lugar de tejido debe ser controlada para impedir daño al tejido y la posibilidad de excesivo sangrado. Comúnmente aparecen obstrucciones en sistemas que proporcionan terapia con presión reducida. El método usual para abordar estas obstrucciones implica la aplicación de presión negativa adicional. Esta presión negativa adicional puede presentar un peligro para el uso seguro de estos dispositivos. Por lo tanto existe la necesidad de un sistema de tratamiento con presión reducida y un método que puedan equilibrar la aplicación de presión reducida para estimular el crecimiento tisular, incluso impedir el exceso de aplicación de presión reducida que puede provocar daño al tejido. El documento WO 2005/061025 A1 describe un aparato para retirar fluidos corporales de una cavidad corporal por succión. El documento US 2002/0198503 A1 describe un aparato de tratamiento de heridas que comprende una unidad de control adaptada para uso con un vendaje de herida al vacío.

Breve compendio de la invención

- 30 Se proporciona un sistema de tratamiento con presión reducida que comprende: una fuente de presión reducida conectada para comunicación de fluidos a un lugar de tejido; un primer dispositivo sensitivo en comunicación con la fuente de presión reducida para medir una presión de fuente en la fuente de presión reducida; un segundo dispositivo sensitivo para monitorizar una presión de lugar de tejido aproximada al lugar de tejido para determinar si la presión de lugar de tejido alcanza una presión de lugar de tejido deseada; y una unidad de procesamiento en comunicación con el primer dispositivo sensitivo y configurada para determinar una presión diferencial entre la presión de fuente y la presión de lugar de tejido deseada, la unidad de procesamiento además está en comunicación con la fuente de presión reducida y regula la presión de fuente aplicada por la fuente de presión reducida de manera que la presión diferencial no supere (a) una primera presión diferencial máxima si hay presente una obstrucción entre la fuente de presión reducida y el lugar de tejido y (b) una segunda presión diferencial máxima si no hay presente obstrucción entre la fuente de presión reducida y el lugar de tejido, en donde la segunda presión diferencial máxima es mayor que la primera presión diferencial máxima, en donde la unidad de procesamiento se configura además para comprobar la presencia de la obstrucción cambiando la presión de fuente y monitorizando un cambio en la presión de lugar de tejido, y determinar que la obstrucción está presente cuando no ocurre cambio direccionalmente correspondiente en la presión de lugar de tejido cambiando la presión de fuente.

Una selección de rasgos opcionales se presenta en las reivindicaciones dependientes.

- 45 Otros objetos, rasgos y ventajas de la presente invención se harán evidentes con referencia a los dibujos y la descripción detallada que sigue.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra un esquema de un sistema de tratamiento con presión reducida que tiene una unidad de terapia de presión reducida según una realización de la presente invención;

- 50 La figura 2 representa un diagrama de bloques de la unidad de terapia de presión reducida de la figura 1; y

La figura 3 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar para tratar un lugar de tejido según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la realización preferida

En la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman una parte de este documento, y en los que se muestra por medio de ilustración realizaciones preferidas específicas en las que se puede poner en práctica la invención. Estas realizaciones se describen en suficiente detalle para permitir a los expertos en la técnica poner en práctica la invención, y se entiende que se pueden utilizar otras realizaciones y que se pueden hacer cambios lógicos estructurales, mecánicos, eléctricos y químicos sin apartarse del espíritu o alcance de la invención. Para evitar detalle no necesario para permitir a los expertos en la técnica poner en práctica la invención, la descripción puede omitir cierta información conocida por los expertos en la técnica. La siguiente descripción detallada, por lo tanto, no debe tomarse en sentido limitativo, y el alcance de la presente invención está definido únicamente por las reivindicaciones anexas.

La expresión “presión reducida” como se emplea en esta memoria generalmente se refiere a una presión menor que la presión ambiental en un lugar de tejido que está siendo sometido a tratamiento. En la mayoría de casos, esta presión reducida será menor que la presión atmosférica en la que está ubicado el paciente. Aunque los términos “vacío” y “presión negativa” se pueden usar para describir la presión aplicada al lugar de tejido, la presión real aplicada al lugar de tejido puede ser significativamente menos que la presión normalmente asociada con un vacío completo. De manera coherente con esta nomenclatura, un aumento en la presión reducida o presión de vacío se refiere a una reducción relativa de la presión absoluta, mientras que una disminución en la presión reducida o presión de vacío se refiere a un aumento relativo de la presión absoluta.

La expresión “lugar de tejido” como se emplea en esta memoria se refiere a un herida o defecto ubicados sobre o dentro de cualquier tejido, incluido pero sin limitación, tejido óseo, tejido adiposo, tejido muscular, tejido dérmico, tejido vascular, tejido conjuntivo, cartilago, tendones o ligamentos. La expresión “lugar de tejido” puede referirse además a zonas de cualquier tejido que no necesariamente están heridas o defectuosas, pero en cambio son zonas en las que se desea añadir o promover el crecimiento de tejido adicional. Por ejemplo, se puede usar tratamiento de tejido con presión reducida en ciertas zonas de tejido para que crezca tejido adicional que puede ser cultivado y trasplantado a otra ubicación de tejido.

Haciendo referencia a la figura 1, se proporciona un sistema de tratamiento con presión reducida 100 según una realización de la presente invención para suministrar una presión reducida a un lugar de tejido 102 de un paciente. El sistema de tratamiento con presión reducida 100 incluye una fuente de presión reducida 104 conectada para comunicación de fluidos mediante un conducto 108 a un bote 112. El bote 112 se conecta para comunicación de fluidos mediante un conducto 116 a un adaptador 120 de colector, que está en contacto y en comunicación de fluidos con un colector de distribución 124. El colector de distribución 124 se coloca en contacto con el lugar de tejido 102. Se posiciona un paño 128 sobre el colector de distribución 124 y preferiblemente se sella al tejido que rodea el perímetro del lugar de tejido 102. El adaptador 120 de colector preferiblemente sobresale a través del paño 128, y el paño 128 se sella en el adaptador 120 de colector. El paño 128 se puede hacer de un material impermeable o semipermeable para ayudar a mantener la presión reducida en el lugar de tejido 102.

El colector de distribución 124 es responsable principalmente de distribuir la presión reducida al lugar de tejido 102, canalizar exudados y otros fluidos lejos del lugar de tejido 102, inducir microdeformación en el lugar de tejido 102, y soportar el paño 128 para crear un espacio en el que se mantiene la presión reducida. En la práctica, el colector de distribución 124 es típicamente una espuma de celdas abiertas tales como una espuma reticulada de poliuretano o poli(alcohol de vinilo). La espuma de celdas abiertas tiene un tamaño para encajar en el lugar de tejido 102, colocarse en contacto con el tejido 102, y luego ser sustituida periódicamente por pedazos de espuma más pequeños conforme el tejido empieza a crecer y el lugar de tejido 102 se vuelve más pequeño. La sustitución frecuente de la espuma de celdas abiertas se necesita para minimizar el crecimiento entrante del tejido en las celdas de la espuma. A pesar del uso común de espumas de celdas abiertas, se pueden usar muchos materiales alternativos como colectores de distribución sustituibles, incluida gasa y otros materiales que puedan proporcionar características de distribución. De manera similar, se pueden usar materiales biocompatibles no sustituibles como colector de distribución y luego se les permite permanecer en el sitio en el lugar de tejido 102. En la mayoría de casos, estos materiales biocompatibles servirán como armazones para crecimiento de tejido nuevo, y si son bioabsorbibles, serán absorbidos por el cuerpo del paciente durante o tras el tratamiento.

El sistema de tratamiento con presión reducida 100 incluye además un primer dispositivo sensitivo 132 en comunicación con el lugar de tejido 102 para medir una presión en el lugar de tejido 102. Un segundo dispositivo sensitivo 136 está en comunicación con la fuente de presión reducida 104 para medir una presión de fuente en la fuente de presión reducida 104. Los dispositivos sensitivos primero y segundo 132, 136 pueden ser sensores de presión o cualquier otro tipo de sensores que puedan determinar una presión de un fluido (es decir, un líquido o un gas). Los dispositivos sensitivos primero y segundo 132, 136 pueden incluir unidades de procesamiento (no ilustradas) para ayudar a recoger, interpretar, acondicionar o transmitir datos. La conexión física entre los dispositivos sensitivos 132, 136 y los componentes de fluido del sistema de tratamiento con presión reducida 100 puede variar dependiendo del tipo de dispositivo sensitivo 132, 136 que se usa. De manera similar, la ubicación física en la que cada dispositivo sensitivo 132, 136 se conecta a los componentes de fluido del sistema de tratamiento con presión reducida 100 puede variar siempre que se esté determinando la presión deseada, o una aproximación de la misma. El primer dispositivo sensitivo 132 se ilustra en la figura 1 como conectado físicamente al

conducto 116 cerca del adaptador 120 de colector. Aunque esta es una posible configuración, en otra realización, el primer dispositivo sensitivo 132 es un sensor de presión y se conecta para comunicación de fluidos a través de una luz de medición del conducto 116 al espacio por debajo del paño 128. Al proporcionar múltiples luces en el conducto 116 (al menos una para entrega de presión reducida y al menos una para medición de la presión de lugar de tejido), el primer dispositivo sensitivo 132 se puede ubicar a distancia del lugar de tejido 102. El primer dispositivo sensitivo 132 se puede colocar en una variedad de ubicaciones siempre que la presión de lugar de tejido determinada por el primer dispositivo sensitivo 132 se aproxime sustancialmente a la presión a la que se expone el lugar de tejido 102.

Con respecto al segundo dispositivo sensitivo 136, el segundo dispositivo sensitivo 136 se puede conectar al conducto 108 (ilustrado en la figura 1) o al bote 112 para determinar la presión de fuente, que corresponde a la presión reducida que es sacada por la fuente de presión reducida 104. Como alternativa, el segundo dispositivo sensitivo 136 se puede colocar en comunicación con un adaptador de salida de la fuente de presión reducida 104 para medir directamente la cantidad de presión de vacío producida por la fuente de presión reducida 104.

Haciendo referencia todavía a la figura 1, pero también a la figura 2, la fuente de presión reducida 104 y el bote 112 pueden estar contenidos dentro o montados sobre una unidad de terapia de presión reducida 140. La unidad de terapia 140 también puede contener dispositivos sensitivos primero y segundo 132, 136, así como una unidad de procesamiento 210 que ejecuta software 214. La unidad de procesamiento 210 se puede configurar con uno o más procesadores que son de tipos iguales o diferentes. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 210 puede incluir uno o más procesadores, lógica, componentes analógicos, o cualquier otra electrónica que permita la recepción de señales que incluyen información, tales como presión de fluido en un lugar de tejido.

La unidad de procesamiento 210 además puede estar en comunicación con (i) una memoria 218 para almacenar datos y código de software, (ii) una unidad de entrada/salida (E/S) 222 para comunicar con otros dispositivos y sistemas, tales como unas válvulas o dispositivos sensitivos, inalámbricamente, por medio de un cable, o por medio de un dispositivo de entrada de memoria (no se muestra), (iii) una unidad de almacenamiento 226 que puede almacenar uno o más almacenes de datos 228a-228n (colectivamente 228), tales como una base de datos que tiene uno o más archivos, (iv) una pantalla electrónica 232 que puede ser o no sensible al tacto, y (v) una alarma 236 que puede enviar señales a un usuario de la unidad de terapia de presión reducida 140 usando señales de audio, visuales u otras. El software 214 se puede configurar para formar interfaz con cada uno de los otros dispositivos (p. ej., pantalla electrónica 232) para permitir gestión y observación del tratamiento con presión reducida.

La unidad de procesamiento 210 está en comunicación con los dispositivos sensitivos primero y segundo 132, 136 para controlar la aplicación de presión reducida por parte de la fuente de presión reducida 104. En funcionamiento, se prescribe una presión objetivo (preferiblemente por un doctor u otro personal médico autorizado) para entrega al lugar de tejido 102. La presión objetivo es la presión reducida "deseada" a la que se debe exponer el lugar de tejido 102. La presión de lugar de tejido deseada variará de un lugar de tejido a otro, pero generalmente se elegirá sobre la base del tipo de tejido que constituye el lugar de tejido, el tipo de lesiones o herida (si las hay), el estado médico del paciente, y la preferencia del facultativo presente. Tras seleccionar la presión de lugar de tejido deseada, se hace funcionar la fuente de presión reducida 104 para lograr la presión de lugar de tejido deseada en la herida. En muchos casos, la fuente de presión reducida 104 tendrá que funcionar a una presión reducida más alta (es decir, menor presión absoluta) que la presión de lugar de tejido deseada debido a pérdidas de presión entre la fuente de presión reducida 104 y el lugar de tejido 102. Además, la altura piezométrica de exudados y otros fluidos dentro de los conductos puede dar como resultado una reducción de la presión de vacío en el lugar de tejido 102. En la figura 1, la altura, H, del bote 112 por encima del lugar de tejido 102 determinará la cantidad de altura piezométrica impuesta sobre el lugar de tejido 102 por el fluido en el conducto 116. Para exudados y fluidos con una densidad similar al agua, la altura piezométrica impuesta por 30,48 cm (un pie) de fluido es casi de 25 mm Hg. Algunos fluidos retirados del lugar de tejido pueden ser más pesados o más viscosos que el agua, y por lo tanto tienen un efecto más pronunciado sobre las pérdidas de presión en el lugar de tejido 102.

Como ejemplo de las pérdidas potenciales provocados por el peso de fluido en el conductos, una presión objetivo prescrita para un lugar de tejido particular puede ser -125 mm Hg. Si el bote 112 se posiciona 121,92 cm (cuatro pies) por encima del lugar de tejido, y si el conducto 116 entre el bote 112 y el lugar de tejido 102 está completamente lleno de fluido, la altura piezométrica impuesta por ese fluido podría ser de casi 100 mm Hg. Este ejemplo particular puede ser muy común si un lugar de tejido se ubica en una extremidad inferior de un paciente tal como un pie y el bote 112 se monta cerca o encima de la cabeza del paciente (p. ej., en un poste IV cuando el paciente está en una silla de ruedas). Si la altura piezométrica del fluido en el conducto 116 es de aproximadamente 100 mm Hg, se necesitaría aplicar una presión de fuente de aproximadamente -225 mm Hg para dar como resultado una presión de lugar de tejido de -125 mm Hg.

Otro factor que puede reducir la presión de lugar de tejido (respecto a la presión de fuente) es una obstrucción de conducto entre el lugar de tejido 102 y la fuente de presión reducida 104. Es importante monitorizar un diferencial de presión entre la presión suministrada por la fuente de presión reducida 104 (es decir, la presión de fuente) y la presión de lugar de tejido deseada 102 debido a la posibilidad de que el diferencial de presión sea provocado al menos parcialmente por una obstrucción. Si existe una obstrucción, es obviamente importante despejar la obstrucción tan pronto como sea posible. Las obstrucciones impiden la aplicación de presiones objetivo prescritas, lo que da como resultado retrasos de tratamiento y curación más lenta. Por otro lado, tratar de despejar una

obstrucción aplicando presión adicional a los conductos puede ser peligroso si la presión diferencial en la obstrucción se vuelve demasiado grande. Cuando se despeja una obstrucción en presencia de una alta presión reducida (respecto al lugar de tejido), esta alta presión reducida es comunicada casi instantáneamente al lugar de tejido. El rápido comienzo de la presión reducida adicional en el lugar de tejido puede provocar daño a tejidos e iniciar un excesivo sangrado.

El sistema de tratamiento con presión reducida 100 descrito en esta memoria proporciona protección contra daños al lugar de tejido 102 provocados por altas presiones negativas al tiempo que proporciona la capacidad de vencer altas alturas piezométricas bajo condiciones normales (sin obstrucción). El sistema 100 emplea un planteamiento de "doble zona", en el que se monitorizan diferenciales de presión entre la presión de fuente y la presión de lugar de tejido deseada y luego se comparan con una de dos presiones diferenciales máximas dependiendo de si hay presente una obstrucción. Más específicamente, si no se ha cumplido una presión de lugar de tejido deseada para el lugar de tejido 102, se aumentará la presión de fuente en la fuente de presión reducida 104 y será monitorizada por el segundo dispositivo sensitivo 136. Conforme la presión de fuente continúa aumentando, se determina la presión diferencial entre la presión de fuente y la presión de lugar de tejido deseada. La presión diferencial puede ser calculada por la unidad de procesamiento 210 tras recibir datos del segundo dispositivo sensitivo 136. Siempre que la presión diferencial no supere la primera presión diferencial máxima, el sistema de tratamiento con presión reducida 100 intenta lograr la presión de lugar de tejido deseada en el lugar de tejido 102. El primer dispositivo sensitivo 132 continúa monitorizando el lugar de tejido 102 para determinar si la presión en el lugar de tejido 102 alcanza la presión de lugar de tejido deseada.

No se permite que la fuente de presión reducida continúe aumentando indefinidamente la presión de fuente. En cambio, la presión de fuente es limitada sobre la base de la presión diferencial entre la presión de fuente y la presión de lugar de tejido deseada. En un funcionamiento inicial "seguro" o "zona de verde", no se permitirá que la presión diferencial supere una primera presión diferencial máxima. Se ha encontrado que un despeje repentino de una obstrucción puede dar como resultado que la presión de fuente sea aplicada directamente al lugar de herida. Por lo tanto es necesario limitar la presión de fuente absoluta a un diferencial seguro por encima de la presión de lugar de tejido deseada. La práctica clínica ha demostrado que aproximadamente 50 mm Hg es una cantidad segura de presión diferencial, y, en una realización, la primera presión diferencial máxima se establece a aproximadamente 50 mm Hg. Más específicamente, para la mayoría de lugares de tejido, un cambio instantáneo de aproximadamente 50 mm Hg de presión reducida no provocará daño al lugar de tejido. Bajo muchas situaciones de "obstrucción", una presión diferencial de 50 mm Hg o menos es suficiente para despejar la obstrucción. Sin embargo, en el caso de que una obstrucción no sea despejada por esta cantidad de presión diferencial, el sistema de tratamiento con presión reducida 100 no permitirá un aumento adicional de la presión reducida simplemente para despejar la obstrucción. En cambio, la unidad de procesamiento 210 comunica un estado de alarma que indica una obstrucción a la alarma 236 y continúa aplicando presión reducida dentro de los parámetros de zona verde (es decir, la presión diferencial no supera aproximadamente 50 mm Hg).

Si la presión diferencial alcanza la primera presión diferencial máxima (es decir, aproximadamente 50 mm Hg) y la presión objetivo todavía supera la presión de lugar de tejido, entonces se realiza una prueba de obstrucción. Cuando un cambio en la presión de fuente en la fuente de presión reducida 104 no da como resultado un cambio direccionalmente correspondiente en la presión de lugar de tejido, hay presente una obstrucción entre el lugar de tejido 102 y la fuente de presión reducida 104. Si ocurre un cambio direccionalmente correspondiente en el lugar de tejido 102 indicado por el primer dispositivo sensitivo 132, entonces no hay presente una obstrucción.

Si la prueba de obstrucción determina que no hay presente una obstrucción, y la presión de lugar de tejido incluso no iguala la presión de lugar de tejido deseada, la presión de fuente puede ser aumentada con seguridad ya que no hay riesgo de comienzo repentino de presión adicional al lugar de tejido. En este funcionamiento en "zona roja", no se permitirá que la presión diferencial supere una segunda presión diferencial máxima. En una realización, la segunda presión diferencial máxima es aproximadamente 100 mm Hg. Se proporcionan parámetros de funcionamiento en zona roja para situaciones en las que el sistema de tratamiento con presión reducida 100 ha confirmado la ausencia de obstrucciones entre la fuente de presión reducida 104 y el lugar de tejido 102. Este modo de funcionamiento puede ser particularmente útil en situaciones en las que alturas piezométricas excesivas de fluido en el lugar de tejido provocan que la presión de lugar de tejido sea mucho menor que la presión de lugar de tejido deseada a pesar de repetidos aumentos en la presión de fuente.

Si bien se prefiere que la primera presión diferencial máxima sea 50 mm Hg y la segunda presión diferencial máxima sea 100 mm Hg, estos valores de presión podrían variar dependiendo del lugar de tejido particular que se está tratando y consideraciones médicas individuales. Aunque el sistema de protección de presión descrito anteriormente es un sistema de "doble zona", debe ser evidente que se puede emplear un sistema multizona que tenga más de dos parámetros de presión para proporcionar protecciones adicionales.

Haciendo referencia a la figura 3, un método 300 para tratar un lugar de tejido según una realización de la presente invención incluye monitorizar una presión de fuente en una fuente de presión reducida 304, monitorizar una presión de lugar de tejido en un lugar de tejido 308, y determinar una presión diferencial entre la presión de fuente y la presión de lugar de tejido deseada. Si hay presente una obstrucción entre la fuente de presión reducida y el lugar de tejido, la presión diferencial se limita a una primera presión diferencial máxima en 316. Si no hay presente

obstrucción entre la fuente de presión reducida y el lugar de tejido, la presión diferencial se limita a una segunda presión diferencial máxima en 320.

5 A partir de lo anterior debe ser evidente que se ha proporcionado una invención que tiene ventajas significativas. Si bien el invención se muestra en únicamente unas pocas de sus formas, no está solo limitada sino que es susceptible de diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de tratamiento con presión reducida (100) que comprende:
una fuente de presión reducida (104) conectada para comunicación de fluidos a un lugar de tejido (102);
5 un primer dispositivo sensitivo (136) en comunicación con la fuente de presión reducida (104) para medir una presión de fuente en la fuente de presión reducida (104);
un segundo dispositivo sensitivo (132) para monitorizar una presión de lugar de tejido aproximada al lugar de tejido (102) para determinar si la presión de lugar de tejido alcanza una presión de lugar de tejido deseada; y
10 una unidad de procesamiento (210) en comunicación con el primer dispositivo sensitivo (136) y configurada para determinar una presión diferencial entre la presión de fuente y la presión de lugar de tejido deseada, la unidad de procesamiento además está en comunicación con la fuente de presión reducida (104) y regula la presión de fuente aplicada por la fuente de presión reducida (104) de manera que la presión diferencial no supere (a) una primera presión diferencial máxima si hay presente una obstrucción entre la fuente de presión reducida (104) y el lugar de tejido (102) y (b) una segunda presión diferencial máxima si no hay presente obstrucción entre la fuente de presión reducida (104) y el lugar de tejido (102), en donde la segunda presión diferencial máxima es mayor que la primera presión diferencial máxima,
15 en donde la unidad de procesamiento (210) se configura además para comprobar la presencia de la obstrucción cambiando la presión de fuente y monitorizando un cambio en la presión de lugar de tejido, y determinar que la obstrucción está presente cuando no ocurre cambio direccionalmente correspondiente en la presión de lugar de tejido cambiando la presión de fuente.
20
2. El sistema según la reivindicación 1, que comprende además:
un bote (112) conectado para comunicación de fluidos entre el lugar de tejido (102) y la fuente de presión reducida (104); y
25 en donde el primer dispositivo sensitivo (136) mide la presión de fuente en el bote (112) para aproximar una salida de presión de la fuente de presión reducida (104).
3. El sistema según la reivindicación 1, en donde la primera presión diferencial máxima es aproximadamente 50 mm Hg.
4. El sistema según la reivindicación 1, en donde la segunda presión diferencial máxima es aproximadamente 100 mm Hg.
- 30 5. El sistema según la reivindicación 1, en donde:
cuando la obstrucción está presente, la unidad de procesamiento (210) se configura además para aumentar la presión de fuente, dentro de un límite de la primera presión diferencial máxima, para despejar la obstrucción.
6. El sistema según la reivindicación 5, que comprende además:
35 un dispositivo de alarma (236) en comunicación con la unidad de procesamiento (210) para alertar a un usuario cuando la obstrucción no se puede despejar tras alcanzar la primera presión diferencial máxima.
7. El sistema según la reivindicación 1, en donde la unidad de procesamiento (210) se configura además para cambiar la presión de fuente, dentro de un límite de una de las presiones diferenciales máximas primera y segunda, para provocar que la presión de lugar de tejido (102) alcance la presión de lugar de tejido deseada.

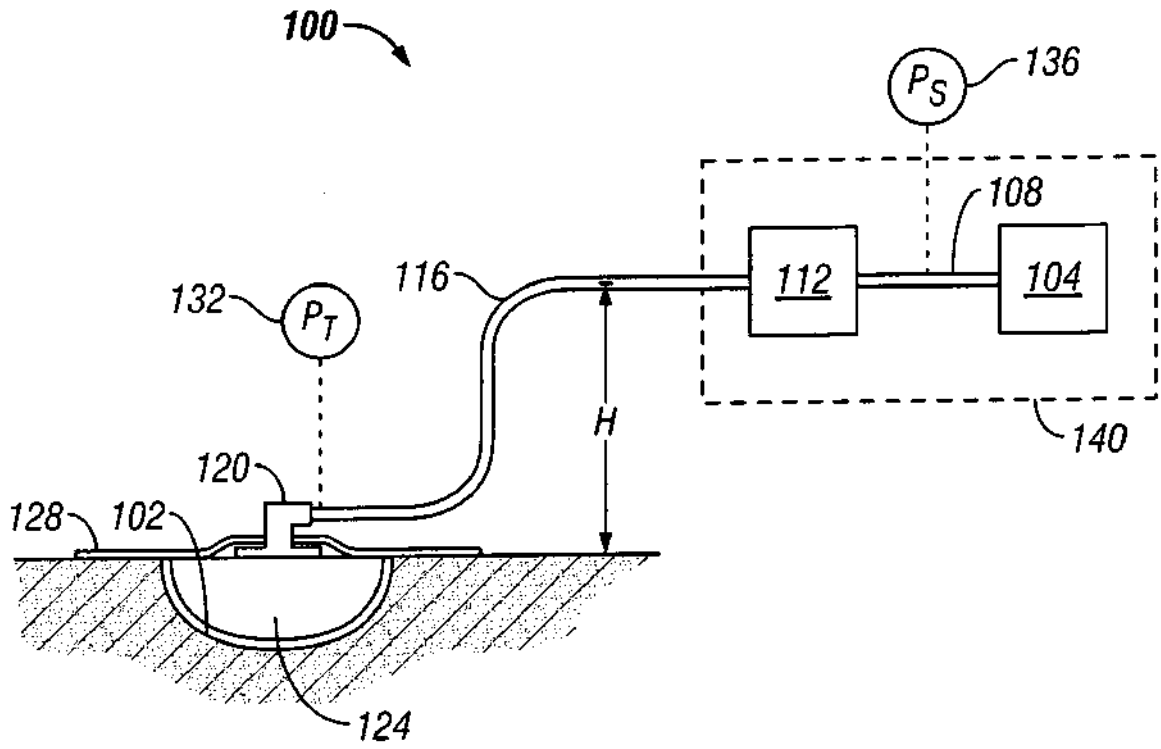


FIG. 1

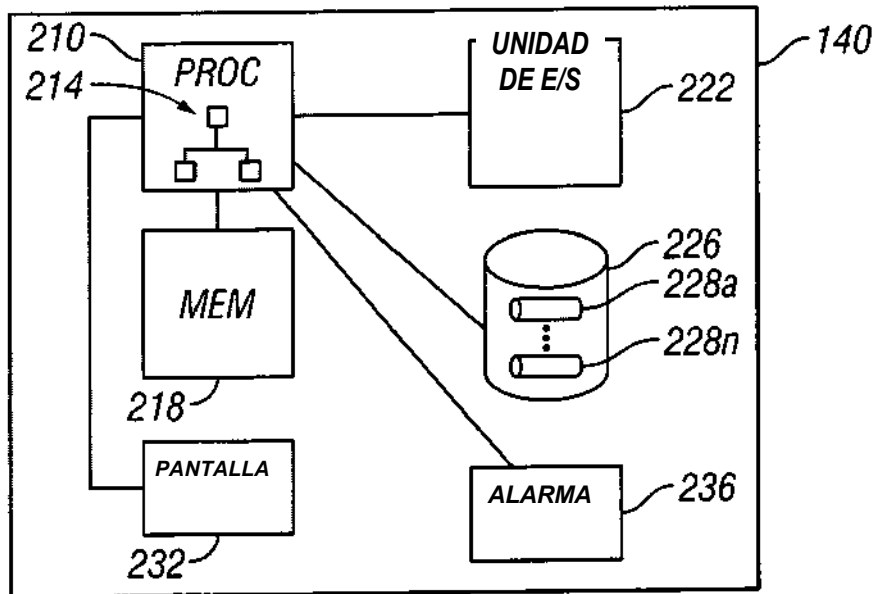


FIG. 2

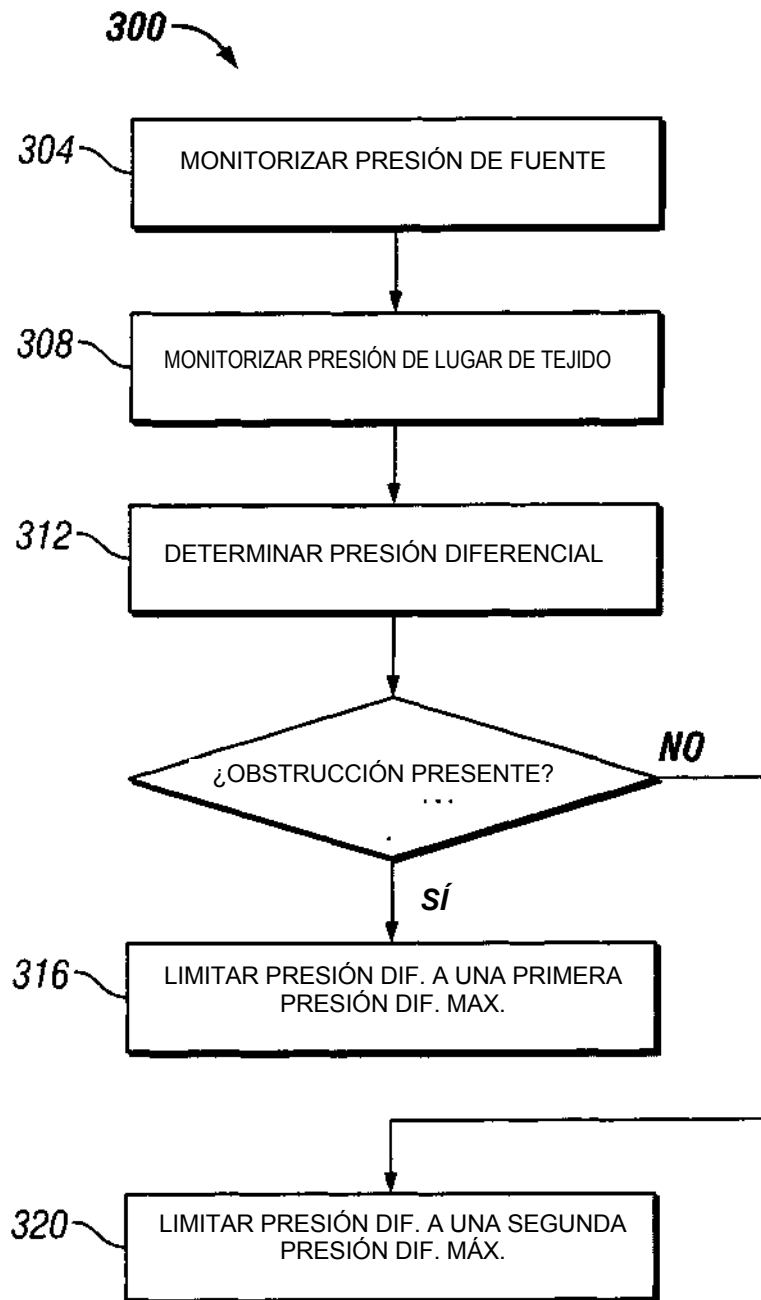


FIG. 3