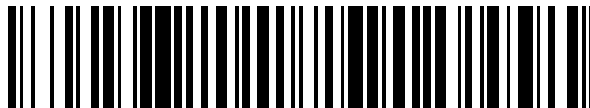


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 051**

51 Int. Cl.:

**A61H 7/00** (2006.01)

**A61B 18/14** (2006.01)

**A61B 18/20** (2006.01)

**A61N 1/00** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

**A61B 18/00** (2006.01)

**A61N 7/00** (2006.01)

**A61N 1/40** (2006.01)

**A61N 5/06** (2006.01)

**A61H 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2007 E 07861963 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2157928**

54 Título: **Aparato, boquilla y método para tratar un tejido**

30 Prioridad:

**13.11.2006 US 858374 P**

**13.11.2006 US 858391 P**

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

**16.02.2015**

73 Titular/es:

**LUMENIS, INC. (100.0%)  
5302 BETSY ROSS DRIVE  
SANTA CLARA, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**KHEN, ROEE y  
ARIEL, DAN ALEXANDRU**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

ES 2 529 051 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**

Aparato, boquilla y método para tratar un tejido.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a métodos, aparato y boquillas para tratar un tejido, que incluye el tejido afectado por la celulitis.

10 Antecedentes de la invención

La celulitis es un tejido graso subcutáneo que sobresale en la dermis, que crea un tejido adiposo de unión de grasa dérmica subcutánea ondulada, que provoca la formación de hoyuelos en la piel. Un procedimiento de eliminación de exceso de grasa o tejido adiposo es la liposucción. Este es un procedimiento invasivo en el que se destruye la grasa de manera mecánica y después se extrae de debajo de la piel mediante el uso de un dispositivo de succión. Al igual que con cualquier procedimiento quirúrgico invasivo, el procedimiento conlleva riesgos para la salud del paciente. Además, la liposucción no es eficaz para la reducción de la celulitis.

15

Las EP1627662 y WO03/005921 describen un aparato para tratar la celulitis mediante la combinación de métodos tales como masaje mecánico (mediante el uso de un tratamiento de vacío), sistemas de extracción de calor y láser para la bioestimulación.

20

Resumen de la invención

25 En un aspecto, se describe un aparato para tratar un tejido, como se expone en la reivindicación 1. Las modalidades del aparato pueden incluir además uno o más de los siguientes elementos. El uno o más elementos de transmisión de energía pueden configurarse para aplicar energía a al menos una porción del área movida del tejido.

30 El aparato puede incluir además una bomba de vacío acoplada a la cámara que se configura para provocar el vacío que se crea en la cámara. El vacío creado en la cámara puede provocar que el tejido se eleve hacia la cámara.

La bomba de vacío puede configurarse para provocar una secuencia de pulsos de vacío que se crea en la cámara. La bomba de vacío puede configurarse para provocar una secuencia de pulsos de vacío que se crea en la cámara de manera que se lleva a cabo el movimiento periódico del área del tejido.

35 El aparato puede incluir además un mecanismo de control de la bomba para controlar el funcionamiento de la bomba de vacío.

40 El aparato puede incluir además un mecanismo de filtro para evitar la entrada a la bomba de vacío de al menos algunas sustancias dispuestas en el área del tejido.

45 El aparato puede incluir además una válvula solenoide de vacío configurada para acoplar la cámara a una de las bombas de vacío y de aire en un área fuera de la cámara de manera que cuando el solenoide de vacío acopla la cámara a la bomba de vacío y la bomba de vacío se energiza se crea un vacío en la cámara, y cuando el solenoide de vacío acopla la cámara al área fuera de la cámara el nivel de presión de aire en la cámara converge al nivel de presión de aire en el área fuera de la cámara.

50 El uno o más elementos de transmisión de energía pueden configurarse para aplicar a la porción del área elevada del tejido una o más de, por ejemplo, energía por radio frecuencia (RD), energía por ultrasonido y/o energía y pulsos eléctricos.

55 El uno o más elementos de transmisión de energía pueden incluir una o más fuentes de luz dispuestos en la cámara, la una o más fuentes de luz pueden configurarse para suministrar energía luminosa a la porción del área del tejido. La una o más fuentes de luz pueden incluir fuente de luz de pulso intensa (IPL).

El uno o más elementos de transmisión de energía pueden disponerse sustancialmente perpendicular a la porción del área elevada del tejido.

60 El uno o más elementos de transmisión de energía pueden disponerse sustancialmente paralelos a la porción del área elevada del tejido.

El uno o más elementos de transmisión de energía pueden incluir uno o más electrodos.

El uno o más elementos de transmisión de energía pueden disponerse próximos a la abertura de la cámara.

5 El uno o más elementos de transmisión de energía pueden configurarse para aplicar energía a al menos la porción del área elevada del tejido cuando un nivel de vacío calculado para la cámara excede un primer valor umbral y para terminar la aplicación de la energía a al menos la porción del área elevada del tejido cuando el nivel de vacío calculado para la cámara está en un segundo valor umbral predeterminado.

10 El aparato puede incluir además un subsistema de enfriamiento para enfriar el aparato y/o el tejido.

En otro aspecto, se describe un método cosmético como se expone en la reivindicación 13.

15 Las modalidades del método pueden incluir cualquiera de las características descritas anteriormente en relación con el aparato, y también cualquiera de las siguientes características.

El método puede incluir además aplicar loción al tejido.

20 Aplicar energía a la porción del área elevada del tejido puede incluir determinar el nivel de presión de aire en la cámara, y aplicar la energía a la porción del área del tejido en base al nivel de presión determinado de aire en la cámara.

25 Elevar el área del tejido hacia la cámara puede incluir accionar una válvula que tiene un primer y segundo estados para llevarla a uno de los primer y segundo estados, en donde cuando la válvula se acciona hacia un primer estado se crea un vacío en la cámara, y cuando la válvula se acciona hacia el segundo estado el nivel de presión de aire en la cámara converge al nivel de presión de aire en un área fuera de la cámara.

30 Se describe también una boquilla de tratamiento para tratar un tejido. La boquilla incluye la cámara que tiene una abertura, la cámara configurada para, cuando se coloque próxima al tejido, provocar un movimiento periódico de un área del tejido elevado hacia la abertura de la cámara, y uno o más elementos de transmisión de energía para aplicar energía a al menos una porción del área del tejido.

Las modalidades de la boquilla pueden incluir cualquiera de las características descritas anteriormente en relación con el aparato y método.

35 El aparato, boquilla de tratamiento y método descritos en la presente permiten procedimientos no invasivos para el tratamiento eficiente del tejido, que incluye el tejido afectado por la celulitis, de manera relativamente fácil, eficaz y rentable.

40 Los principios y funcionamiento de las modalidades del sistema, aparato, y uso de acuerdo con la presente invención se pueden entender mejor con referencia a los dibujos, y a la descripción siguiente, debiéndose entender que estos dibujos se dan para propósitos ilustrativos solamente y no son una limitación. Otras características, otros objetivos y otras ventajas de la invención serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos y a partir de las reivindicaciones.

45 Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 es un esquema de una modalidad ilustrativa de un aparato para tratar un tejido.

50 La Fig. 2A es una vista tridimensional de una modalidad ilustrativa de una boquilla de tratamiento para tratar un tejido.

La Fig. 2B es una vista en sección transversal de una modalidad ilustrativa de la boquilla de tratamiento de la Fig. 2A. La Fig. 2C es una vista en sección transversal, desde otro ángulo, de la boquilla de tratamiento de la Fig. 2A

55 La Fig. 2D es una vista tridimensional de una parte del cuerpo inferior de la boquilla de tratamiento de la Fig. 2A. La Fig. 3A es un gráfico que representa una modalidad ilustrativa de una secuencia de pulsos de vacío y pulsos de RF correspondientes que se suministran a la porción específica de un tejido.

La Fig. 3B es un gráfico que representa otra modalidad ilustrativa de una secuencia de pulsos de vacío y pulsos de RF correspondientes que se suministran a la porción específica de un tejido.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo de una modalidad ilustrativa de un procedimiento para tratar un tejido.

60 La Fig. 5 es una ilustración esquemática de las modalidades ilustrativas de las configuraciones del rodillo.

Las dimensiones de algunos de los elementos pueden estar exageradas en relación a otros elementos para mayor claridad. Además, donde se considere apropiado, las referencias numéricas se pueden repetir entre los dibujos para indicar elementos correspondientes o análogos a lo largo de todas las vistas.

## Descripción detallada de la invención

En la presente se describe un aparato, una boquilla de tratamiento y método para el tratamiento del tejido, por ejemplo, tejido afectado por la celulitis. Pueden tratarse otras condiciones y tejidos mediante el uso de las modalidades del aparato, boquilla y método descritos en la presente. El aparato, boquilla y método descritos en la presente permiten reducir la celulitis en el tejido tratado, mediante el uso del amasado, presión y/o estiramiento del tejido tratado, así como también mediante la aplicación de energía al tejido con el fin de, por ejemplo, hacer que se aplique calor en el tejido tratado, por lo tanto modificar, reducir o destruir las células no deseadas en el tejido tratado. El estiramiento del tejido tratado puede, por ejemplo, disminuir la profundidad del tejido y por lo tanto llevar las células afectadas más cerca de la superficie del tejido con el fin de facilitar el tratamiento de esas células.

Con referencia a la Fig. 1, se muestra una modalidad ilustrativa de un aparato 200 para permitir el tratamiento del tejido 290. El aparato 200 incluye una cámara de vacío 240 definida por las paredes interiores 245A y 245B que delimitan la cámara. La cámara 240 incluye una abertura 242 (ilustrada por líneas discontinuas). La cámara 240 se configura para, cuando se coloque próxima al tejido 290, elevar un área del tejido hacia la abertura 242 de la cámara 240. Como se explicará en mayor detalle a continuación, en algunas modalidades el área del tejido 290 se eleva mediante la creación de un vacío en la cámara 240 que provoca que el tejido se arrastre hacia la cámara y a través de la abertura 242. Además, mediante la creación de una secuencia de pulsos de vacío en la cámara 240, pueden llevarse a cabo el estiramiento, amasado, masaje y otros tipos de movimiento del tejido.

Como se muestra además en la Fig. 1, el aparato 200 incluye uno o más elementos de transmisión de energía, por ejemplo, los elementos 220 y 230 (por ejemplo, electrodos) que se acoplan a y reciben energía de una fuente de energía 225 tales como una batería, fuente de alimentación, etc. Los elementos de transmisión de energía 220 y 230 se posicionan próximos a la cámara 240, y pueden incluir una sección expuesta tal como una sección aplanada. En algunas modalidades, las secciones aplanadas de los elementos de transmisión de energía pueden estar de cara hacia el interior de la cámara de vacío 240 y se posicionan próximos a la abertura 242 de la cámara 240. Los elementos de transmisión de energía 220 y 230 pueden posicionarse en otras localizaciones con relación a la cámara 240 y pueden disponerse en diferentes orientaciones uno con respecto a otro y/o a la cámara 240 o el tejido 290. Por ejemplo, los elementos 220 y 230 pueden ser paralelos entre sí, así como también a la superficie elevada de la piel. Generalmente, el uno o más elementos de transmisión de energía 220 y 230 tienen una posición y orientación de manera que cuando un área del tejido 290 se eleva (por ejemplo, mediante la creación de un vacío en la cámara 240) el tejido 290 entra en contacto con los elementos 220 y 230 para permitir por lo tanto que los elementos 220 y 230 apliquen energía a al menos una porción del área elevada del tejido. Los elementos de transmisión de energía 220 y 230 pueden ponerse en paralelo entre sí o inclinarse al extremo próximo uno con respecto al otro en un ángulo deseado, por ejemplo, un ángulo de aproximadamente 60° entre sí. En algunas modalidades, los elementos 220 y 230 pueden ser coplanares uno con respecto a otro y con la superficie de la piel, por ejemplo, en un ángulo de las paredes de la cámara 245A y 245B.

Adicionalmente y/o alternativamente, el aparato 200 puede incluir también una o más fuentes de luz 235, dispuestas, en algunas modalidades, en la cámara 240 (por ejemplo, opuesto a la abertura 242) de manera que la una o más fuentes de luz 235 iluminan una porción del área del tejido que va a tratarse para aplicar por lo tanto energía a esa porción específica. Las fuentes de luz pueden incluir, por ejemplo, fuentes de luz de pulso intenso (IPL), fuentes de luz coherentes (por ejemplo, fuentes de luz láser) y fuentes de luz no coherentes. En algunas modalidades, la luz generada por la una o más fuentes de luz 235 se dirige a través de guías de onda adecuadas, por ejemplo, fibras ópticas (no se muestran), que suministran la luz a las porciones específicas.

El aparato 200 puede incluir una bomba de vacío 250 acoplada a la cámara 240 a través de una tubería o conducto 252. La bomba de vacío 250 se controla para provocar los cambios de pulso en la presión de aire, por ejemplo, pulsos de vacío, en la cámara de vacío 240. Los pulsos de vacío provocados por la bomba de vacío 250 pueden, por ejemplo, permitir el desempeño de amasado, presión, estiramiento y/o otros tipos de movimiento periódico del tejido 290. La bomba de vacío 250 provoca que el aire se evacue fuera de la cámara 240, lo que provoca por lo tanto que el tejido 290 se eleve, o arrastre, hacia cámara 240. En alguna modalidad, los elementos de transmisión de energía 220 y 230 se configuran para aplicar energía cuando el nivel de vacío excede un umbral del nivel de vacío predeterminado (es decir, cuando el área del tejido se eleva lo suficiente que entra en contacto con los elementos de transmisión de energía), y para terminar la aplicación de energía después que ha transcurrido un período predeterminado de tiempo, o cuando el nivel de vacío en la cámara alcanza otro umbral del nivel de vacío predeterminado. El control de la aplicación de energía por los elementos 220 y 230 puede llevarse a cabo también en base a otras características medidas. Por ejemplo, la impedancia entre dos puntos en la cámara 240 puede medirse para determinar en qué grado el área del tejido 290 se ha elevado y se sobresale del volumen definido por la cámara 240. Por lo tanto, si la impedancia está por encima o por debajo de un determinado nivel de umbral de impedancia indicativo de que el tejido se ha elevado lo suficiente al volumen de la cámara 240, los elementos de transmisión de energía pueden comenzar a aplicar energía a la porción específica del tejido. Si la impedancia medida está por encima o por debajo de algún otro valor umbral de impedancia predeterminada, puede determinarse

la aplicación de energía por los elementos 220 y 230. En las modalidades en las que se usan las fuentes de luz 235 para aplicar energía óptica al tejido que va a tratarse, puede llevarse a cabo una determinación del grado en que se eleva el área del tejido que se ha recibido en el volumen definido por la cámara 240 mediante la medición de las propiedades ópticas asociadas con la cámara y el tejido 290. Por ejemplo, el nivel de reflexión de la luz en la cámara 240 puede indicar cuánto se ha recibido del tejido 290 en la cámara 240, controlar por lo tanto el funcionamiento de las fuentes de luz 235 para provocar que iluminen la porción de la luz recibida en la cámara 240.

En algunas modalidades, la bomba de vacío 250 se controla por un módulo de control 224 para accionar la bomba de vacío 250 (por ejemplo, para provocar que comience el funcionamiento de bombeo para evacuar el aire de la cámara 240). Por ejemplo, el módulo de control 224 puede incluir un dispositivo a base de un procesador que puede recibir datos de entrada de control, tal como el indicativo de los valores de las condiciones de presión dentro de la cámara 240, y en base a la información recibida generar las señales para accionar la bomba de vacío 250 (por ejemplo, comenzar o terminar el funcionamiento de bombeo de la bomba). El módulo de control 224 puede incluir también los perfiles de funcionamiento predefinidos, por ejemplo, un perfil temporal que especifica cuando la bomba comienza a evacuar el aire de la cámara 240 y cuando debe cesar el funcionamiento de bombeo. El control del funcionamiento de la bomba puede llevarse a cabo por el módulo de control 224 que genera la señal de accionamiento (por ejemplo, señales eléctricas o mecánicas) en base a los datos de entrada recibidos por el módulo y/o los perfiles de funcionamiento predefinidos, y enviar las señales generadas a la bomba de vacío. Bajo estas circunstancias, la bomba de vacío 250 incluiría una interfaz para recibir las señales de accionamiento.

El módulo de control 224 puede incluir un dispositivo a base de un procesador que incluye una computadora y/o otros tipos de dispositivos a base de procesadores adecuados para múltiples aplicaciones. Tales dispositivos pueden incluir elementos de memoria volátil y no volátil, y dispositivos periféricos para permitir la funcionalidad de entrada/salida. Tales dispositivos periféricos incluyen, por ejemplo, una unidad de CD-ROM y/o unidad de disquete, o una conexión de red, para descargar el contenido relacionado. Tales dispositivos periféricos pueden usarse también para descargar las instrucciones por computadora que contienen el software para permitir el funcionamiento general del módulo de control, y para descargar los programas implementados por software para llevar a cabo las operaciones para controlar el funcionamiento del aparato 200, que incluye el funcionamiento de la bomba de vacío 250.

Un tren o serie de pulsos de vacío pueden activarse y/o detenerse, por ejemplo, manualmente, por ejemplo, mediante un pulsador (no se muestra). Alternativamente y/o adicionalmente, una válvula solenoide de vacío 254 que puede abrir o cerrar la válvula de manera mecánica mediante el paso de corriente a través del solenoide puede usarse para implementar la formación de niveles de vacío pulsátiles (por ejemplo, cíclicos) en la cámara 240. La válvula solenoide 254 puede accionarse para conmutar entre al menos dos estados mediante el uso de, por ejemplo, un módulo de control tal como el módulo de control 224, o mediante el uso de un módulo de control dedicado (no se muestra). En un primer estado, la válvula solenoide 254 puede acoplar la bomba de vacío 250 a la cámara de vacío 240. En este primer estado, la activación de la bomba de vacío 250 puede resultar en la presión negativa o vacío en la cámara 240, lo que provoca por lo tanto que la acción de succión se lleve a cabo por la cámara 240 para elevar el tejido 290 hacia la cámara 240. Cuando se acciona a un segundo estado la válvula solenoide 254 puede conectar la cámara de vacío 240 al entorno exterior, lo que permite por lo tanto que la presión de aire dentro de la cámara 240 converja hacia el nivel de presión de aire fuera del aparato 200 (por ejemplo, la presión de aire ambiental).

Como se ha señalado, en algunas modalidades, cuando el tejido 290 se eleva hacia la cámara, y se logra suficiente contacto entre los elementos de transmisión de energía 220 y 230 y la porción del área del tejido que se recibió sustancialmente en el volumen definido por la cámara 240, se aplican los pulsos de energía (por ejemplo, (energía por radio frecuencia (RF)) al tejido a través de los elementos de transmisión de energía 220 y 230. La energía aplicada por lo tanto puede resultar en el calor que se proporciona a al menos esa porción, así como también a otras porciones vecinas a esa porción que entra en contacto con los elementos de transmisión de energía, que a su vez permite tratar y/o aliviar diversas condiciones del tejido (por ejemplo, celulitis).

Generalmente, los elementos de transmisión de energía 220 y 230 aplican energía a la porción del área elevada del tejido 290 cuando se ha establecido suficiente contacto entre la porción del área elevada del tejido y los elementos 220 y 230, o cuando de otra manera la porción específica a la que se aplica la energía está lo suficientemente cerca de los elementos de transmisión de energía 220 y 230. Los elementos 220 y 230 generalmente no aplican energía cuando la porción objetiva del tejido 290 no está lo suficientemente cerca o no está en contacto con el electrodo, por lo tanto se conserva la energía, se mejora la eficacia del tratamiento llevado a cabo por el aparato 200 y se reduce cualquier riesgo médico asociado con la aplicación de energía cuando la porción específica no está lo suficientemente cerca, o en contacto, con los elementos de transmisión de energía 220 y 230. Para determinar si hay suficiente contacto, o suficiente proximidad, entre el tejido tratado y los elementos 220 y 230, se determina un nivel de presión computarizado, indicativo del nivel de vacío en la cámara 240. Por lo tanto, puede disponerse un sensor de presión o manómetro (no se muestra) en la cámara 240 para medir la presión dentro de la cámara. En base al valor de presión medido, los elementos de transmisión de energía aplican energía a la porción específica del

5 área elevada del tejido. Por ejemplo, si se determina que el nivel de presión (o de vacío) computarizado excede cierto primer valor umbral predeterminado, que indica por lo tanto que el área del tejido 290 puede elevarse lo suficiente, y en consecuencia, la porción específica del área elevada puede estar lo suficientemente cerca o en contacto con los elementos de transmisión de energía 220 y 230, se aplica energía a la porción del área elevada a través de los elementos de transmisión de energía 220 y 230. Por el contrario, si se determina que el nivel de presión/vacío computarizado en la cámara 240 está por encima o por debajo de cierto valor umbral predeterminado (un valor umbral que puede ser el mismo o diferente del primer valor umbral) la aplicación de energía por los elementos de transmisión de energía 220 y 230 o bien se termina (en el caso de que los elementos habían aplicado energía hasta ese punto) o no se comienza.

10 En algunas modalidades, los elementos de transmisión de energía 220 y 230 pueden aplicar otras formas de energía, que incluyen, por ejemplo, ultrasonido, luz de pulso intenso (IPL), o pulsos eléctricos. Bajo estas circunstancias, se usan los elementos de transmisión de energía adecuados configurados para generar y/o aplicar los otros tipos de energía. La fuente de energía o módulo de generación de energía adecuado correspondiente a los diferentes tipos de energía se acoplan a los elementos de transmisión de energía del tipo que se usa. Por ejemplo, en circunstancias en las que va a aplicarse la luz de pulso intenso al tejido tratado 290 a través de los elementos 220 y 230, el aparato 200 incluiría una fuente IPL y los elementos de transmisión de energía podrían incluir lentes y filtros ópticos para dirigir los pulsos de luz recibidos a la porción específica del área elevada del tejido.

20 En algunas modalidades, el aparato puede tener al menos dos conjuntos de fuentes de energía, con cada fuente de energía conectada a un conjunto de uno o más elementos de transmisión de energía adecuados para transmitir esa energía. Por ejemplo, puede usarse una fuente de energía de RF de acuerdo con una fuente de luz de pulso intensa (IPL), con cada fuente que suministra energía generada a los elementos de transmisión de energía adecuados (por ejemplo, electrodos para la fuente de energía de RF y lentes y filtros para dirigir la luz recibida a la porción objetiva del tejido). Como otro ejemplo, en algunas modalidades, el dispositivo de aparato 200 puede incluir una fuente de energía a base de RF, y los elementos de transmisión de energía correspondientes, que operan de acuerdo con una fuente de energía por ultrasonido que hace funcionar de acuerdo con un conjunto dedicado de uno o más elementos de transmisión de energía adecuados (por ejemplo, transductores). En las modalidades en las que el aparato 200 incluye más de una fuente de energía, el dispositivo puede tener un primer modo en el que las fuentes de energía pueden operar sustancialmente de manera simultánea en el tejido, y un segundo modo en el que las fuentes de energía pueden operar de manera alterna.

35 Los elementos de transmisión de energía 220 y 230 pueden ser electrodos conductores. En algunas modalidades, los elementos 220 y 230 pueden comprender un material que puede evitar que se queme la piel. Por ejemplo, los elementos 220 y 230 pueden comprender cobre, plástico recubierto con un recubrimiento conductor, latón, acero inoxidable, aluminio, recubrimiento de oro o combinaciones de estos. Un material tal como un gel, loción, crema, u otra sustancia adecuada puede aplicarse a la superficie de la sección tratada 295 del tejido 290, por ejemplo, para facilitar el estiramiento y/o expansión de la sección tratada 295 en la cámara de vacío 240 y/o aumentar la conductividad de la sección tratada 295. La bomba de vacío 250 puede incluir un filtro 255 para proteger la bomba de vacío 250 de las sustancias no deseadas, tales como partículas sueltas de loción, restos de piel, etc., que pueden arrastrarse a la cámara 240.

45 En algunas modalidades, el aparato 200 puede incluir una interfaz de usuario que incluye, por ejemplo, una pantalla táctil que permite la selección y alteración de los parámetros de los pulsos de vacío por ejemplo, niveles de vacío mínimos y máximo, período de tiempo de pulsos de vacío, duración de la descarga como un porcentaje del período (por ejemplo, ciclo de fuera de servicio), suficientes niveles para la aplicación de energía, duración de descanso entre los pulsos, y otros parámetros relacionados con el funcionamiento del aparato 200 y el desempeño de la secuencia de pulsos de vacío. La interfaz de usuario puede permitir además la alteración de parámetros de la energía aplicada tales como, por ejemplo, nivel de potencia, frecuencia, y otros parámetros de la energía aplicada.

50 El aparato 200 puede incluir además los rodillos (no se muestran en la Fig. 1). Se proporciona una descripción del uso del rodillo con un aparato de tratamiento del tejido por ejemplo, en la solicitud de patente pendiente de los Estados Unidos núm. de serie 11/937,917, titulada "Aparato y método para tratar un tejido" y presentada el 9 de noviembre de 2007, publicada como US 2008 221504. Generalmente, los rodillos pueden, por ejemplo, facilitar el arrastre y/o expansión del tejido tratado en la cámara de vacío 240, por lo tanto, por ejemplo, evitar la fricción excesiva o el desgarre del tejido cuando el aparato se mueve a lo largo del tejido o cuando el tejido se arrastra a la cámara de vacío 240. Los rodillos pueden permitir por lo tanto un fácil deslizamiento de aparato 200 sobre la superficie del tejido 290 de una sección del tejido a otra sin retirar el aparato 200 del tejido. Por lo tanto, por ejemplo, el tratamiento de un área grande puede ser continuo e ininterrumpido. Pueden instalarse los rodillos, por ejemplo, de manera que se sella la cámara de vacío 240, por ejemplo, mediante la inhibición de flujo de aire entre la cámara de vacío 240 y el aire fuera de del aparato 200. Pueden disponerse los rodillos sobre resortes y configurarse para cerrarse en (es decir, pellizcar) el área del tejido 290 arrastrada a la cámara de vacío 240. En algunas modalidades, el aparato 200 incluye un ensamble electromecánico configurado para mover los rodillos hacia dentro y hacia fuera a

través de la abertura de la cámara de vacío 240. El movimiento de los rodillos pueden coordinarse con el nivel de presión dentro de la cámara de vacío 240 para crear un movimiento de apretado y/o tipo masaje a medida que se mueve el tejido en y fuera de la cámara 240.

5 En algunas modalidades, la superficie de los rodillos puede ser parcialmente no conductora. Por ejemplo, los rodillos pueden dividirse en secciones, por ejemplo, dos secciones exteriores y una sección interior. Las secciones exteriores, por ejemplo, cerca de los extremos de los rodillos, pueden tener recubrimiento de caucho u otro material no conductor. Con referencia a la Fig. 5, en algunas modalidades, los rodillos 510 incluyen bandas alternantes de materiales conductores 520a, b, c, configuradas para aplicar energía en patrones a medida que el aparato 200 se mueve a lo largo del tejido 290. Por ejemplo, los rodillos 510 incluyen el material conductor 520a, b, c, que sobresale de arriba de un material no conductor en un patrón fijo, tales como una espiga, puntos, o rayas. El tamaño relativo y la localización de los materiales conductores y no conductores pueden variarse en base al régimen de tratamiento. En algunas modalidades, el rodillo 510 es conductor e incluye las protuberancias no conductoras 520b, c. Generalmente, los materiales del rodillo pueden ser de alta fricción cuando está en contacto con la piel, de manera que el dispositivo puede enrollarse con el tejido y no se resbala o desliza en el mismo. En algunas modalidades, la porción conductora de los rodillos puede no ser completamente lisa, por ejemplo, pueden tener protuberancias o puede ser rugosa la superficie del electrodo. Como un ejemplo, y sin limitarse, las protuberancias incluyen pequeños dientes similares a un ensamble de engranes separados alrededor del rodillo, puntuaciones grabadas alrededor del rodillo, bultos o pequeñas agujas huecas (por ejemplo, micro agujas microfabricadas) dispuestas en el rodillo.

10 En algunas modalidades, el aparato 200 puede incluir además un subsistema de enfriamiento 226, para proporcionar enfriamiento por los componentes del aparato 200 y/o del tejido 290. Por ejemplo, el subsistema de enfriamiento 226 puede enfriar los elementos de transmisión de energía 220 y 230, por ejemplo para proteger la capa córnea de gran resistencia, que es una capa de células en la capa más externa de la epidermis. El subsistema de enfriamiento 226 puede enfriar adicionalmente y/o alternativamente la piel sobre la superficie del tejido 290, y/o los niveles superiores del tejido etc. Puede usarse una variedad de subsistemas de enfriamiento adecuados, por ejemplo, mecanismos de enfriamiento eléctricos térmicos, mecanismos de enfriamiento por agua, mecanismos de enfriamiento por gas, u otros mecanismos de enfriamiento adecuados. El subsistema de enfriamiento 240 puede asociarse con el tejido, los elementos de transmisión de energía, etc. Se proporciona detalle adicional en relación con el subsistema de enfriamiento 226 y de enfriamiento del aparato 200 y/o el tejido 290, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos núm. 7,250,047, titulada "Sistema y método para tratar un tejido".

15 En algunas modalidades, el aparato 200 puede incluir además una unidad de masaje de tejido (no se muestra) configurada para masajear el tejido durante, por ejemplo, el funcionamiento de la bomba 250 y/o los elementos de transmisión de energía 220 y 230.

20 En algunas modalidades, las operaciones de aplicación de elevación del tejido y de la energía pueden llevarse a cabo mediante el uso de una boquilla de tratamiento acoplable/removible que puede asegurarse, a través de un mecanismo de interconexión adecuado, a un sistema externo. El uso de una boquilla acoplable/removible permite el reemplazo de diferentes boquillas, que se unen al sistema externo, cuando se llevan a cabo los diferentes procedimientos de tratamiento del tejido y/o cuando se llevan a cabo los procedimientos de tratamiento del tejido en diferentes pacientes.

25 Las Figs. 2A-2D proporcionan una ilustración detallada del arreglo estructural de una modalidad de una boquilla de tratamiento 300. La boquilla de tratamiento 300 puede ser una boquilla acoplable que puede unirse a un sistema externo que incluye, por ejemplo, una bomba, una fuente de energía y/o un módulo de control.

30 Con referencia a la Fig. 2A, se muestra una vista de una modalidad ilustrativa de la boquilla de tratamiento 300. La boquilla de tratamiento 300 puede incluir una parte del cuerpo inferior 310 y una parte del cuerpo superior 320. La boquilla de tratamiento 300 puede incluir además una tuerca 330 que puede asegurarse a la parte del cuerpo superior 320. La tuerca 330 puede reforzar una conexión entre la parte del cuerpo inferior 310 y la parte del cuerpo superior 320. La parte del cuerpo inferior 310 incluye una cámara 312, que puede ser similar a la cámara 240 mostrada y descrita en relación con la Fig. 1. La cámara 312 incluye una abertura 308 que puede colocarse sobre el tejido tratado (no se muestra en la Fig. 2A) de manera que los bordes inferiores de las paredes que definen la cámara 312 y la abertura 308 o bien entran en contacto con el tejido o están cerca de este. Como se explica en relación con la cámara 240 de la Fig. 1, la cámara 312 de la Fig. 2A se configura además para provocar que un área del tejido se arrastre, o se eleve, hacia ella de manera que parte del tejido entra a través de la abertura y se dispone en el volumen de la cámara 312. Para elevar el área del tejido hacia la cámara 312, puede crearse un vacío en la cámara 312. Además, el tratamiento del tejido puede incluir estiramiento periódico, amasado, masaje, y otros tipos de variaciones de movimiento periódico llevados a cabo en el área del tejido, y por lo tanto puede crearse una secuencia de pulsos de vacío en la cámara 312 para provocar el movimiento físico periódico del área del tejido que va a tratarse.

Como se muestra además, la parte del cuerpo inferior 310 de la boquilla 300 incluye además uno o más elementos de transmisión de energía 314 que puede ser similar al uno o más elementos de transmisión de energía 220 y 230 mostrados en la Fig. 1. El uno o más elementos de transmisión de energía 314 se configuran para aplicar energía a una porción del área elevada del tejido, por ejemplo, para proporcionar calor al tejido.

5 La parte del cuerpo superior 320 generalmente incluye un mecanismo de unión para unir la boquilla 300 al sistema externo. En algunas modalidades, la parte del cuerpo superior 320 puede incluir una tarjeta electrónica 324. La tarjeta electrónica 324 puede conectarse a un módulo de control (no se muestra) para controlar el funcionamiento de la boquilla de tratamiento 300. Tal módulo de control puede disponerse en el sistema externo (por ejemplo, disponerse en una sección de cabezal del sistema externo que tiene una interfaz para permitir la unión de la boquilla 300 a ella). La tarjeta electrónica 324 puede conectarse además a una fuente de energía (no se muestra) tal como la(s) fuente(s) de energía del aparato 200. La fuente de energía y el módulo de control conectado al cuerpo superior 320 puede incluirse en el sistema externo al que se une la boquilla de tratamiento 300. La tarjeta electrónica 324 puede conducir energía a los elementos de transmisión de energía 314 a través de los electrodos 325 (mostrados, por ejemplo, en la Fig. 2C). La parte del cuerpo superior 320 puede incluir un lumen 326 que se acopla a una bomba de vacío (no se muestra). Al igual que el módulo de control y la fuente de energía, la bomba de vacío puede disponerse también de manera externa a la boquilla 300 y puede conectarse a través de un mecanismo de interconexión adecuado. El lumen 326 puede estar en comunicación mecánica con un filtro para evitar la infiltración de cuerpos extraños, tales como restos de piel en la bomba de vacío.

10 El tratamiento con la boquilla 300 puede incluir la aplicación de una loción o gel sobre el tejido tratado para, por ejemplo, facilitar el desplazamiento de la boquilla de tratamiento 300 sobre el tejido tratado, para facilitar, por ejemplo, el estiramiento del tejido y/o aumentar la conductividad del tejido tratado. Para evitar la infiltración de loción o gel u otras sustancias extrañas en la bomba de vacío y/o en otras partes del sistema, pueden instalarse filtros en la boquilla de tratamiento 300.

15 Con referencia a la Fig. 2B, se muestra una vista en sección transversal de la boquilla de tratamiento 300. La parte del cuerpo inferior 310 puede incluir un canal 313 a través del que puede bombearse aire fuera de la cámara 312. La parte del cuerpo inferior 310 puede incluir también una cámara de recolección 316, en la que puede depositarse la loción, gel, u otras sustancias extrañas que entraron en la cámara 312 a medida que se evacuaba el aire. La parte del cuerpo inferior 310 puede incluir las secciones de filtrado 315 que pueden evitar la infiltración de loción, gel y otras sustancias extrañas en otras partes de la boquilla de tratamiento 300. Las secciones de filtrado pueden hacerse de, por ejemplo, papel de filtro o cualquier otro material de filtro adecuado. La parte del cuerpo superior 320 puede incluir una parte del filtro inferior 322 y una parte del filtro superior 323. La parte del filtro inferior 322 y la parte del filtro superior 323 pueden filtrar el aire bombeado después que pasa a través de la cámara de recolección 316 y las secciones de filtrado 315. La parte del filtro inferior 322 puede estar en comunicación con una tubería 321 a través de la cual se bombea el aire en la parte del filtro inferior 322 y la parte del filtro superior 323. La parte del filtro superior 323 puede estar en comunicación con el lumen 326, que puede a su vez conectarse a la bomba de vacío.

20 En algunas modalidades, la parte del cuerpo inferior 310 puede incluir las ranuras 318 para, por ejemplo, permitir la conexión de la tuerca 330 a la parte del cuerpo inferior 310. La tuerca 330 puede incluir los pasadores 332 configurados para deslizarse en las ranuras 318 mediante la conexión por lo tanto de la tuerca 330 a la parte del cuerpo inferior 310 mediante, por ejemplo, una conexión tipo bayoneta. La parte del cuerpo superior 320 puede conectarse a la parte del cuerpo inferior 310 mediante un anillo de retención 328. El anillo de retención 328 puede ajustarse a presión en un anillo O 341 dentro de un anillo 340 de la parte del cuerpo inferior 310. La parte del cuerpo superior 320 puede conectarse además a la parte del cuerpo inferior 310 mediante los pasadores 329 (mostrados en la Fig. 2C).

25 En algunas modalidades, la boquilla 300 puede incluir también una válvula solenoide similar en estructura y funcionalidad a la válvula solenoide 254 del aparato 200 mostrado en la Fig. 1.

30 Con referencia a la Fig. 2C, se muestra una vista en sección transversal, como se ve desde otro ángulo, de la boquilla de tratamiento 300. La parte del cuerpo superior 320 puede incluir los pasadores 329 configurados para conectar la parte del cuerpo superior 320 a la parte del cuerpo inferior 310. La parte del cuerpo inferior 310 puede incluir las ranuras 311 en las que se insertan los pasadores 329, mediante la conexión por lo tanto de la parte del cuerpo superior 320 a la parte del cuerpo inferior 310. La parte del cuerpo superior 320 puede incluir también los conductores 325 conectados a la tarjeta electrónica 324. Los elementos de transmisión de energía 314 pueden conectarse a los alambres 317 que a su vez pueden extenderse a través de la parte del cuerpo inferior 310 hasta que alcanzan los puntos de contacto 319. Los conductores 325 pueden extenderse a través de la parte del cuerpo superior 320 hasta los puntos de contacto 327. Cuando se conectan la parte del cuerpo superior 320 y la parte del cuerpo inferior 310, se establece una trayectoria eléctrica entre los puntos de contacto 319 y los puntos de contacto 327, mediante la conexión por lo tanto de los elementos de transmisión de energía 314 a la tarjeta electrónica 324. La tarjeta electrónica 324 puede incluir un chip electrónico 349 para recoger, por ejemplo, los datos en relación con



el funcionamiento de la boquilla de tratamiento 300 (por ejemplo, niveles de vacío en la cámara 312) y para transferir los datos al módulo de control (no se muestra) que controla el funcionamiento de la boquilla de tratamiento 300.

5 Con referencia a la Fig. 2D, se muestra una vista tridimensional de la parte del cuerpo inferior 310 de la boquilla de tratamiento 300. Como se describe en la presente, la parte del cuerpo inferior 310 puede incluir las ranuras 318. En algunas modalidades, las ranuras 318 pueden curvarse lo que permite por lo tanto una conexión de la tuerca 330 a la parte del cuerpo inferior 310, por ejemplo, mediante la inserción de los pasadores 332 en las ranuras 318 y mediante el giro de la tuerca 330 de manera que los pasadores 332 pueden deslizarse en la curva de las ranuras 318.

10 Con referencia a la Fig. 3A, se muestra un gráfico de una modalidad ilustrativa de una secuencia de pulsos de vacío 350 y pulsos de RF correspondientes que pueden suministrarse por un aparato, tal como el aparato 200, y/o por un sistema que incluye una boquilla de tratamiento tal como la boquilla 300. Puede implementarse la secuencia de pulsos de vacío (es decir, las variaciones cíclicas de la presión de aire en la cámara 240), por ejemplo, mediante el uso de la válvula solenoide 254 como se describe en la presente, y mediante el uso de un módulo de control para generar las señales de accionamiento que controlan el funcionamiento de, por ejemplo, la bomba de vacío 250 y la válvula solenoide 254.

15 Particularmente, como se muestra en la Fig. 3A, en el momento  $t_0$ , puede iniciarse un pulso de vacío, y puede ajustarse el interruptor solenoide con el fin de permitir que la bomba de vacío evacue aire fuera de la cámara de vacío (por ejemplo, la cámara de vacío 240).

20 En el momento  $t_1$  el nivel de vacío dentro de la cámara de vacío puede exceder un nivel suficiente 354 (alternativamente, puede determinarse que ha caído la presión de aire en la cámara por debajo de un valor umbral correspondiente). El nivel del umbral de vacío predefinido 354 puede considerarse que es el nivel de vacío en el que se considera que existe suficiente contacto entre los elementos de transmisión de energía 220 y 230 y la porción del área elevada del tejido tratado. Cuando el nivel de vacío en la cámara 240 alcanza o excede el umbral nivel de vacío 354, puede activarse una fuente de energía, por ejemplo, una fuente de RF, para proporcionar energía a los elementos de transmisión de energía 220 y 230 que puede dirigir entonces la energía, de forma adecuada, al tejido tratado. Puede predeterminarse la duración del pulso (por ejemplo, pulso de RF), por ejemplo, por una perilla u otro ajuste que indica la preferencia del usuario, o mediante una selección por una interfaz de usuario implementada por software. La duración del pulso de RF puede alternativamente y/o adicionalmente especificarse en un perfil de funcionamiento predefinido almacenado en, por ejemplo, el módulo de control 224.

25 La duración del pulso de RF (por ejemplo, 200 milisegundos) puede corresponder al punto en el que se disminuye el nivel de vacío en la cámara (es decir, se aumenta la presión de aire), que libera por lo tanto el área elevada de tejido. Particularmente, al final de la aplicación del pulso de RF (es decir, en el momento  $t_2$ ), la válvula solenoide 254 puede accionarse para ajustarse, por ejemplo, a su segundo estado en el que no se evacua aire adicional de la cámara 240 y/o se introduce aire a la cámara 240 desde, por ejemplo, un área fuera de la cámara 240.

30 La etapa de evacuación de aire de cada pulso puede detenerse en algún momento predeterminado por ejemplo, cada 200 milisegundos, en dicho punto, puede iniciarse la etapa de disminución de vacío (es decir, la etapa en la que se libera el tejido) del pulso. En otras palabras, una vez que se determina que ha transcurrido un período de tiempo predefinido (por ejemplo, 200 milisegundos), se terminará la aplicación de energía por el electrodo de transmisión de energía a la porción del área elevada del tejido. Alternativamente, la etapa de evacuación de aire puede terminar cuando se determina que el nivel de vacío en la cámara 240 ha alcanzado cierto valor umbral del nivel de vacío máximo predeterminado. Por ejemplo, en la Fig. 3A la etapa de evacuación de aire puede terminar cuando se determina que el nivel de vacío calculado en la cámara 240 ha alcanzado umbral del nivel de vacío máximo 355, por ejemplo, aproximadamente 28 en Hg. En algunas modalidades, la fuente de energía de RE puede cesar el suministro de energía al tejido cuando se alcanza el nivel máximo 355.

35 Cuando se acciona la válvula solenoide a su segundo estado, en el que el flujo de aire fuera de la cámara 240 se evita y/o se introduce aire a la cámara 240, el nivel de vacío puede alcanzar un nivel mínimo 353 en  $t_3$ . El nivel mínimo 353 puede corresponder a, por ejemplo, aproximadamente 30% del nivel máximo 355. En algunas modalidades el nivel de umbral 354 puede ajustarse, por ejemplo, a aproximadamente 70% del nivel máximo 355.

40 Después de alcanzar el nivel de vacío mínimo 353, se completa el pulso de vacío actual (ciclo), y puede comenzar el siguiente pulso de vacío. En consecuencia, se repite el proceso cíclico en el que se evacua el aire de la cámara 240 y se aplica un pulso de energía a una porción de un área elevada del tejido cuando el nivel de vacío alcanza el umbral predefinido 54, como se representa en los pulsos de vacío después del momento  $t_3$  en la Fig. 3A. Este proceso puede repetirse después de manera que resulta un ciclo de vacío pulsátil con un período  $T$ . En algunas modalidades, el período  $T$  de cada pulso puede ser, por ejemplo, aproximadamente de 1 segundo. Puede predeterminarse la duración de liberación  $t_3-t_2$  de acuerdo con el nivel mínimo deseado 353. Al final de cada ciclo en

la secuencia de pulsos, es decir, cuando se alcanza un nivel de vacío mínimo tal como el nivel 353, la bomba de vacío puede activarse de nuevo (y/o la válvula solenoide puede accionarse a su otro estado) lo que permite por lo tanto que puede evacuarse el flujo de aire entre la bomba de vacío y la cámara 240 de manera que aire de la cámara 240. Generalmente, en cada ciclo de la secuencia de pulso de vacío, cuando el nivel de vacío en la cámara 240 alcanza el nivel de umbral predefinido 354, el uno o más elementos de transmisión de energía pueden comenzar a aplicar energía a una porción del área elevada del tejido hasta que, por ejemplo, el nivel de vacío en la cámara 240 alcanza el valor umbral de vacío máximo 355.

La repetición de pulsos de vacío puede continuar hasta que, en el momento  $t_4$ , los pulsos de vacío pueden detenerse, por ejemplo, en base a un ajuste programado del número de pulsos, o en base a la entrada proporcionada por un usuario del aparato 200 (por ejemplo, el usuario gira un interruptor de encendido/apagado para detener el funcionamiento del aparato 200). En algún momento posterior,  $t_5$ , después de una pausa, que puede programarse o controlarse en tiempo real por el usuario (por ejemplo, mediante la conmutación de un interruptor de encendido/apagado del aparato 200), puede reanudarse la secuencia de pulso de vacío. La pausa en la aplicación de pulsos de vacío y pulsos de energía puede permitir la transferencia de la cámara 240 a otra área del tejido de manera que puede tratarse otra área mediante el uso del aparato 200.

Con referencia a la Fig. 3B, se muestra una modalidad ilustrativa de una secuencia 360 de pulsos de vacío y sus pulsos de RF correspondientes 370 resultantes del funcionamiento del aparato 200. Como se representa en la Fig. 3B, la secuencia 360 puede, por ejemplo, incluir la aplicación de un pulso de energía (por ejemplo, un pulso de energía de RF) durante cada dos pulsos de vacío, en lugar de con cada pulso de vacío (como se lleva a cabo en la modalidad de la secuencia de pulso de vacío 350 de la Fig. 3A). Pueden proporcionarse otras combinaciones de pulsos de RF y pulsos de vacío. Por ejemplo, un pulso de RF puede proporcionarse durante cada tercer pulso de vacío o cada cuarto pulso de vacío, etc.

Con referencia a la Fig. 4, se muestra un diagrama de flujo que representa un procedimiento ilustrativo 400 para tratar un tejido. Después de colocar la abertura 242 de la cámara 240 (o la abertura 308 de la cámara 312 de la boquilla de tratamiento 300) próxima al área del tejido 290 que va a tratarse, la bomba de vacío 250 puede alimentarse mediante el uso de la fuente de alimentación 225 para energizar la bomba de vacío 250. Un usuario que hace funcionar el aparato 200 puede controlar en tiempo real el funcionamiento del aparato 200, que incluye el funcionamiento de la secuencia de pulso de vacío de la bomba de vacío y los pulsos de energía que se aplican durante los ciclos de pulso de vacío. Alternativamente, una vez que se enciende el aparato y se dirige a un área deseada del tejido 290, la aplicación de la secuencia de pulsos de vacío y la secuencia de pulso de energía puede controlarse mediante el uso de un módulo de control, tal como el módulo de control 224, que puede generar las señales para accionar la bomba de vacío 250 y/o la válvula solenoide 254.

Una vez que se activa la bomba 250 y se inicia un ciclo de la secuencia de pulso de vacío, la bomba 250 evacua el aire de la cámara 240, que aumenta por lo tanto 405 el nivel de vacío en la cámara 240. La evacuación del aire de la cámara 240 provoca que se eleve un área del tejido 290 hacia la cámara 240 a través de la operación de succión. Se mide el nivel de vacío en la cámara para determinar 410 si el nivel de vacío ha excedido un nivel de umbral de vacío predefinido. Si todavía no se ha excedido el umbral, el nivel de vacío en la cámara 410 aumenta (por ejemplo, mediante la evacuación adicional de aire).

Por otro lado, cuando se ha excedido el umbral del nivel de vacío, y por lo tanto se considera que existe suficiente contacto, o suficiente proximidad, entre el uno o más elementos de transmisión de energía y la porción específica del área elevada del tejido, los elementos de transmisión de energía 220 y 230 comienzan a aplicar energía 420 (por ejemplo, energía de RF, energía de IPL, etc.) a la porción del área elevada del tejido 290. La aplicación de energía a la porción específica del área elevada del tejido 290 puede continuar, en algunas modalidades, durante un período específico de tiempo (por ejemplo, 200 milisegundos) o hasta que se alcanza un nivel de vacío predefinido en la cámara 240. En algunas modalidades, mientras que los elementos de transmisión de energía aplican energía a la porción específica, puede continuar el aumento del nivel de vacío en la cámara 240 (el funcionamiento no se muestra en el diagrama de flujo de la Fig. 4).

Una vez que la energía aplicada al área específica se ha detenido, o alternativamente, una vez que se ha alcanzado el nivel de vacío máximo en la cámara 240, el nivel de vacío en la cámara 240 se disminuye 430. La disminución del nivel de vacío en la cámara 240 puede llevarse a cabo mediante, por ejemplo, el accionamiento de la bomba de vacío 250 de manera que cesa la evacuación del aire de la cámara 240, se acciona la bomba de vacío 250 de manera que se invierte su funcionamiento para bombear aire a la cámara 240 y/o accionar la válvula solenoide 254 para permitir que el aire, por ejemplo, aire de un área fuera de la cámara 240, entre a la cámara 240 para provocar por lo tanto que el nivel de presión de aire en la cámara 240 converja al nivel de presión de aire en el área fuera de la cámara 240.

A medida que disminuye el nivel de vacío en la cámara 240, se mide el nivel de vacío para determinar 440 si el nivel

de vacío en la cámara 240 ha alcanzado un umbral del nivel de vacío mínimo. Si no lo ha alcanzado (es decir, el nivel de vacío en la cámara 240 está por encima del umbral mínimo), el nivel de vacío en la cámara continua disminuyendo.

- 5 Una vez que el nivel de vacío en la cámara 240 ya no está por encima del umbral mínimo (es decir, ha alcanzado el umbral del nivel de vacío mínimo), se determina 450 si el procedimiento 400 se repetirá para por lo tanto comenzar otro ciclo de la secuencia de pulso de vacío. Como se describe en la presente, en algunas modalidades, la secuencia del pulso de vacío se llevará a cabo de acuerdo con un número previamente especificado de ciclos que van a repetirse. En algunas modalidades, un usuario puede terminar la secuencia del pulso de vacío mediante la
- 10 indicación a través de un dispositivo de entrada de interfaz de usuario (por ejemplo, una perilla o un interruptor). La terminación de la secuencia de pulso de vacío permite el reposicionamiento de la cámara 240 en otra área del tejido 290 que va a tratarse y/o el reemplazo de una boquilla acoplable similar a la boquilla 300.
- 15 Se ha descrito un número de las modalidades de la invención. Sin embargo, se entenderá que pueden hacerse varias modificaciones sin apartarse del alcance de la invención como se reivindica. En consecuencia, otras modalidades están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (200) para tratar un tejido (290), el aparato (200) que comprende:
- 5 un módulo de control (224)  
una bomba de vacío (250) adaptada para acoplarse a una cámara (240, 312), para evacuar la cámara (240, 312);  
dicha cámara (240, 312) que tiene una abertura (242, 308), de manera que, cuando se coloca próxima  
al tejido (290), un área del tejido (290) puede elevarse a través de la abertura (242, 308) a la cámara  
10 (240); y  
uno o más elementos de transmisión de energía (220, 230, 314) dispuestos en la cámara (240, 312);  
el módulo de control (224) responde a al menos uno de;
- 15 (a) un nivel de vacío calculado para la cámara (240) que excede un primer umbral;  
(b) una impedancia medida entre dos puntos en la cámara (240); y/o  
(c) propiedades ópticas medidas asociadas con la cámara (240) y el tejido elevado (290);
- lo que indica que el tejido (290) se determina para arrastrarse lo suficiente a la cámara, para accionar  
un elemento de transmisión de energía (220, 230, 314) y para aplicarse energía a al menos una  
20 porción del tejido (290),  
**caracterizado porque** una válvula (254) que responde a dicho módulo de control (224), para controlar  
la presión de vacío de la cámara para aplicar y liberar el vacío en una secuencia de pulsos de vacío y  
dicho módulo de control (224) responde a un nivel subsecuente de al menos uno de vacío calculado,  
la impedancia o las propiedades ópticas medidas para interrumpir la aplicación de energía mediante el  
25 elemento de transmisión de energía (220, 230, 314).
2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 en donde la válvula (254) es una válvula solenoide.
3. El aparato de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en donde el uno o más elementos de transmisión  
30 de energía (220, 230, 314) se configuran para aplicar una o más de:  
energía por radio frecuencia (RF), energía por ultrasonido, energía electroóptica y pulsos eléctricos.
4. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el uno o más elementos de  
35 transmisión de energía (220, 230, 314) comprenden una o más fuentes de luz (235) dispuestos en la  
cámara, la una o más fuentes de luz configuradas para suministrar energía luminosa a al menos la porción  
del área del tejido (290).
5. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende: una boquilla reemplazable (300)  
40 configurada para unirse a y separarse de un sistema externo, la boquilla reemplazable (300) que  
comprende:  
la cámara (312) que tiene una abertura (308), y  
El uno o más elementos de transmisión de energía (314) para aplicar energía a al menos la porción  
45 del área del tejido.
6. El aparato de la reivindicación 5, que comprende:  
50 un mecanismo de unión para unir la boquilla (300) al sistema externo, el sistema externo que  
comprende una sección de cabezal configurada para unirse a la boquilla (300), la sección de cabezal  
incluye al menos uno de: la bomba de vacío (250), el módulo de control (224) y una fuente de energía  
(225) para proporcionar energía al uno o más elementos de transmisión de energía (314).
7. El aparato de la reivindicación 5 o 6 en donde la boquilla (300) comprende:  
55 una parte del cuerpo inferior (310) y una parte del cuerpo superior (320), dicha parte del cuerpo inferior  
(310) que incluye la cámara (312) y la abertura (308) y que se conecta a la parte del cuerpo superior  
mediante ajuste de bayoneta.
8. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde los elementos de transmisión de energía  
60 (314) incluyen una o más fuentes de luz configuradas para suministrar energía luminosa al área del tejido  
(290).

9. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende:  
uno o más rodillos (510), dispuestos para sellar la cámara de vacío (240, 312) y facilitar el arrastre y/o expansión del tejido tratado (290) en la cámara de vacío (240, 312).
- 5 10. El aparato de la reivindicación 9 que comprende los rodillos (510) configurados para pellizcar el área del tejido (290) arrastrada a la cámara de vacío (240, 312).
- 10 11. El aparato de la reivindicación 9 o 10 en donde el aparato (200) incluye un ensamble electromecánico configurado para mover los rodillos (510) hacia dentro y hacia fuera a través de la abertura (242, 308) de la cámara de vacío (240, 312) para crear un movimiento de apretado y/o tipo masaje.
12. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 9-11 en donde los rodillos (510) incluyen bandas alternantes de materiales conductores (520a, b, c,) configurados para aplicar la energía en patrones cuando el aparato (200) se mueve a lo largo del tejido (290).
- 15 13. Un método cosmético de tratamiento de la celulitis para propósitos de mejoras cosméticas que comprende las etapas de:
- 20 aplicar una abertura (242,308) de una cámara (240,312) a un área de tejido dérmico con intrusión de celulitis (290),  
periódicamente evaluar de manera cíclica la cámara (240,312) para arrastrar el área del tejido dérmico con celulitis (290) a la cámara (240,312) y cargar la cámara (240,312) para expulsar el área del tejido para provocar el movimiento periódico del área del tejido (290); y  
usar un módulo de control (224) que responde a al menos uno de:
- 25 (a) un nivel de vacío calculado para la cámara (240,312) que excede un primer umbral;  
(b) una impedancia medida entre dos puntos en la cámara (240,312); y/o  
(c) propiedades ópticas medidas asociadas con la cámara (240,312) y el tejido elevado (290);
- 30 para determinar que el área del tejido (290) se eleva lo suficiente en un umbral (t1) y para accionar las unidades de transmisión de energía para comenzar a aplicar energía a al menos una porción del área del tejido (290) arrastrada a la cámara (240,312) y para interrumpir la aplicación de energía cuando el tejido se lleva por debajo de un umbral (t2).
- 35 14. El método cosmético de la reivindicación 13, en donde aplicar energía al área del tejido dérmico comprende: aplicar energía luminosa a través de una o más fuentes de luz (235) dispuestos en la cámara (240,312).
- 40 15. El método cosmético de una de las reivindicaciones 13 o 14, en donde elevar el área del tejido (290) hacia la cámara (240,312) comprende:
- 45 accionar una válvula (254) para llevarla a uno de un primer estado y un segundo estado, en donde cuando la válvula (254) se acciona hacia un primer estado, la cámara (240,312) se evacúa, y cuando la válvula (254) se acciona hacia el segundo estado el nivel de presión de aire en la cámara (240,312) converge al nivel de presión de aire en un área fuera de la cámara.

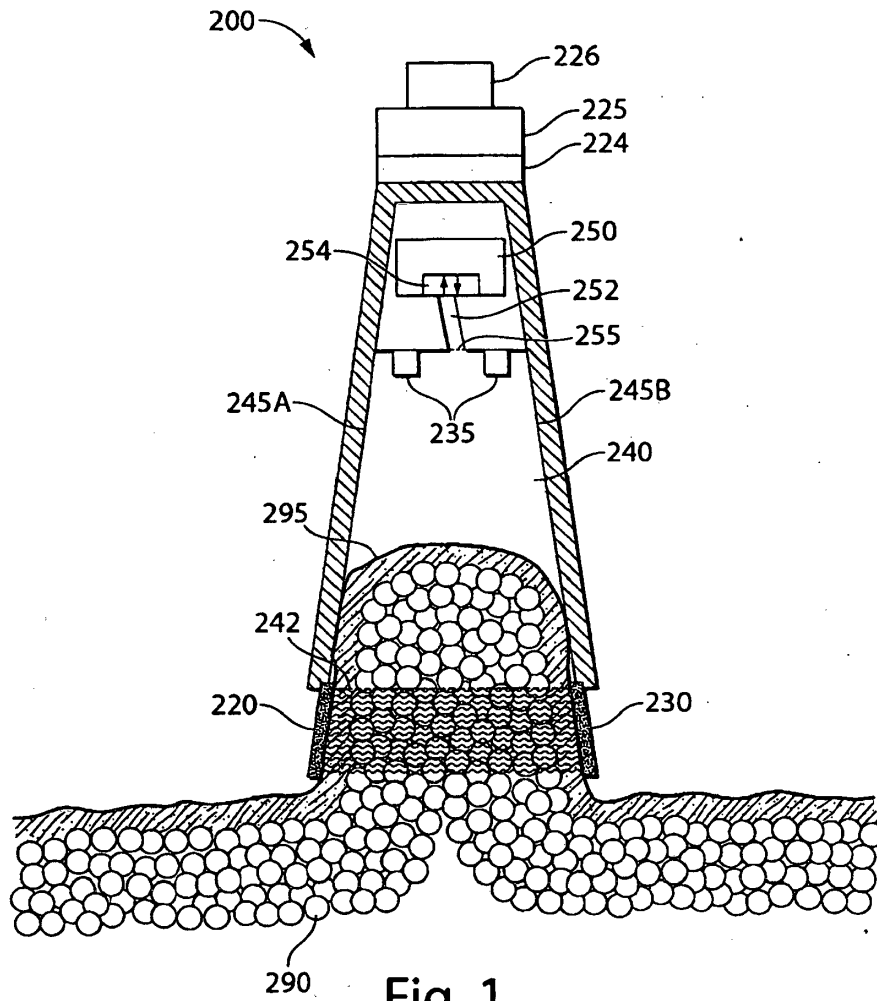


Fig. 1

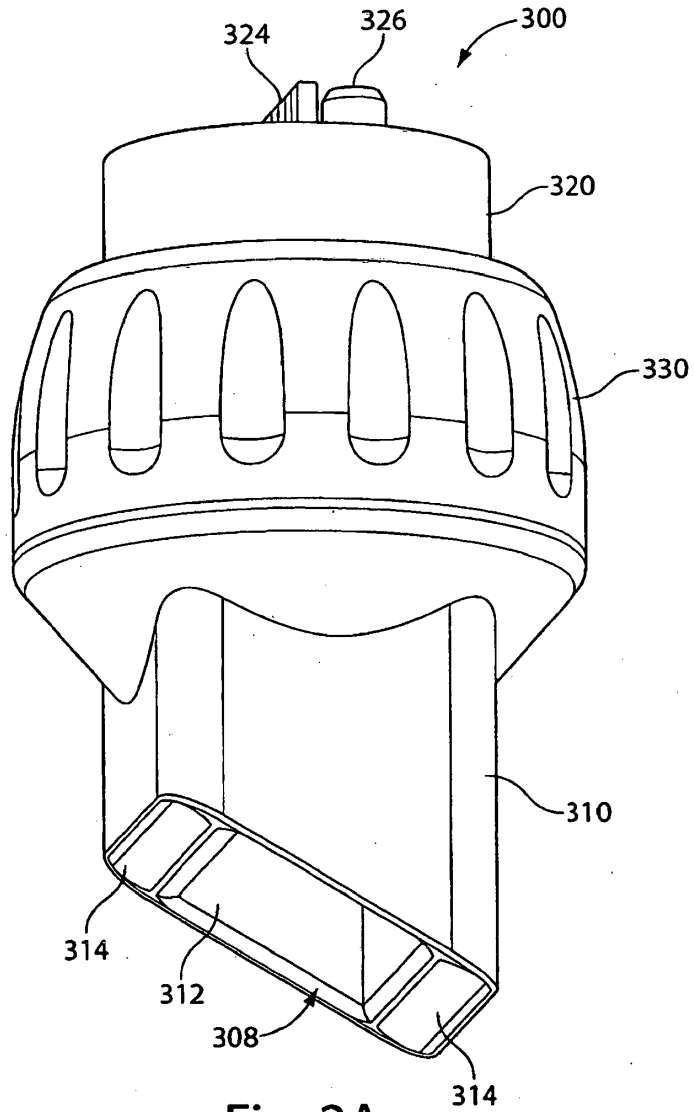


Fig. 2A

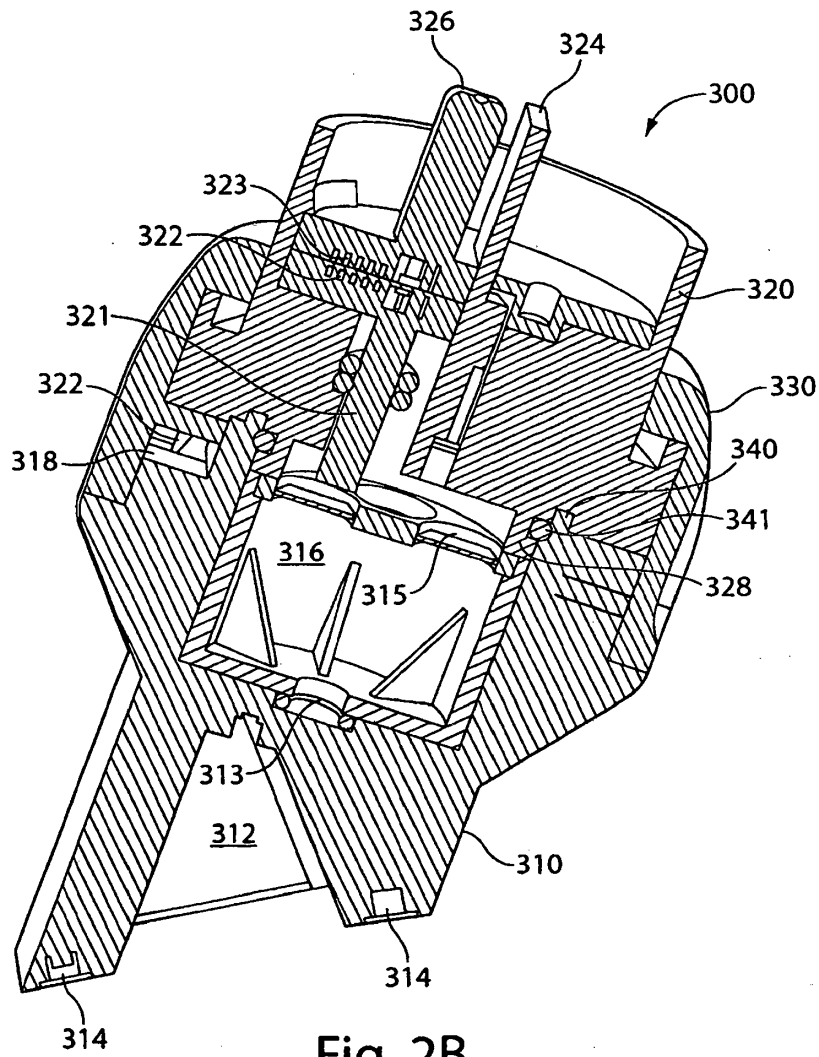


Fig. 2B



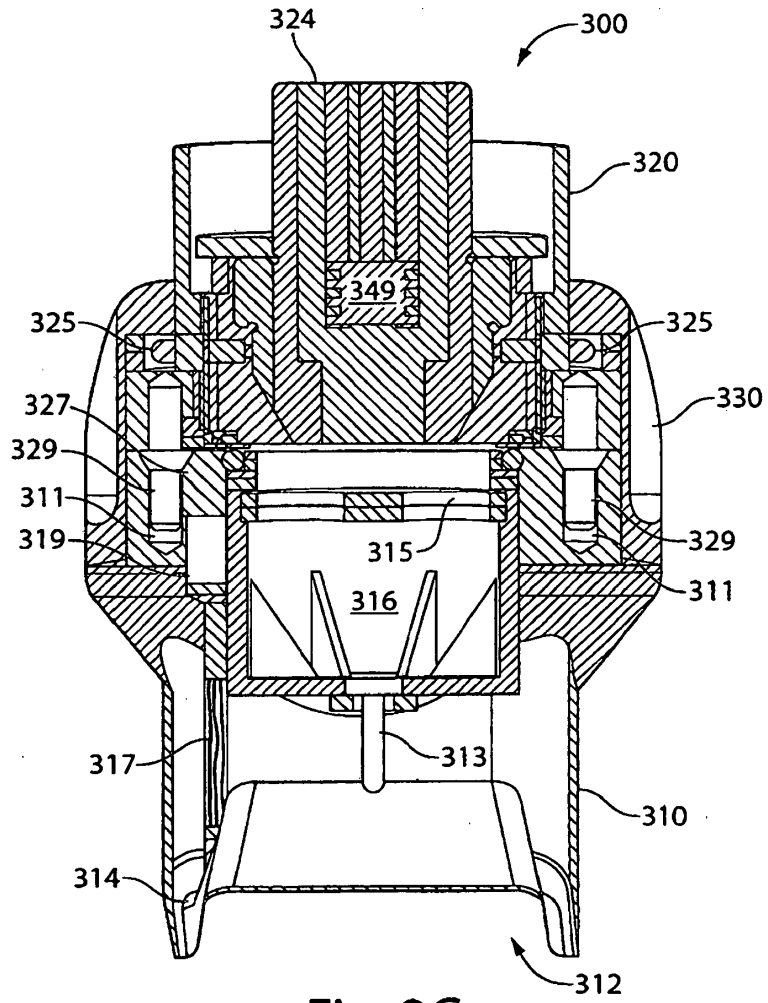


Fig. 2C

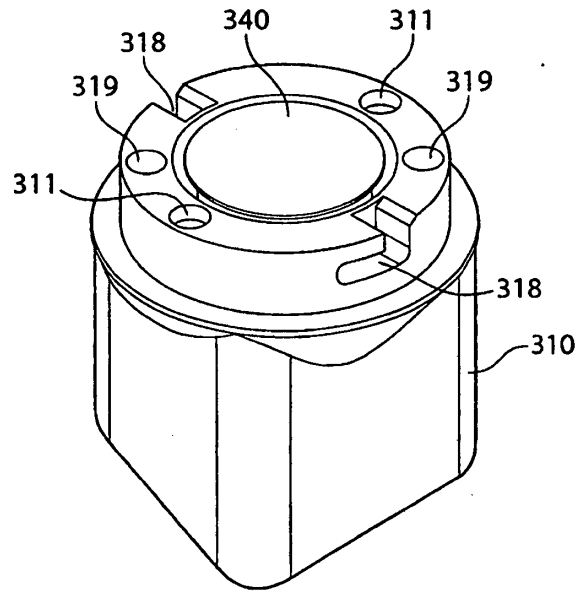


Fig. 2D

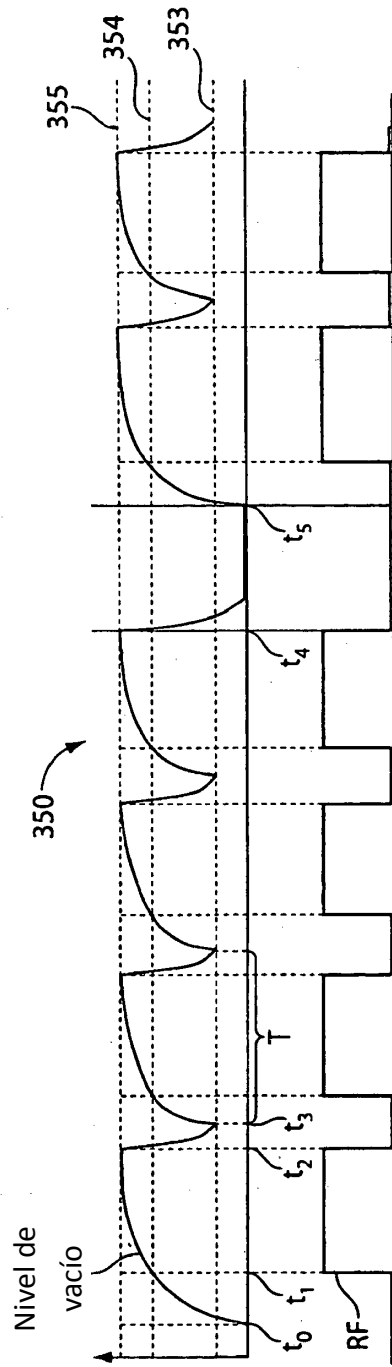


Fig. 3A

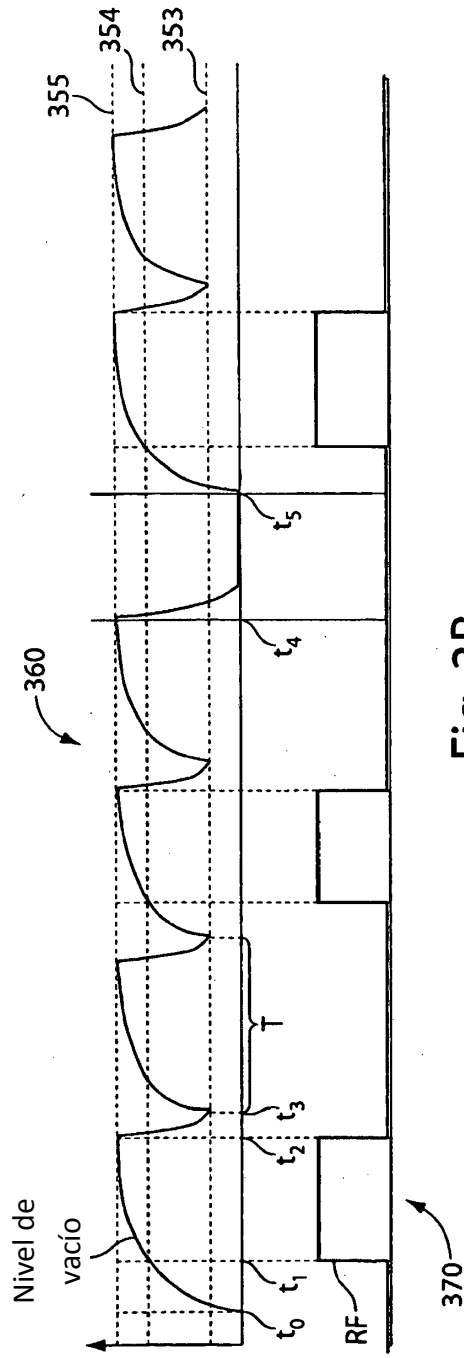


Fig. 3B

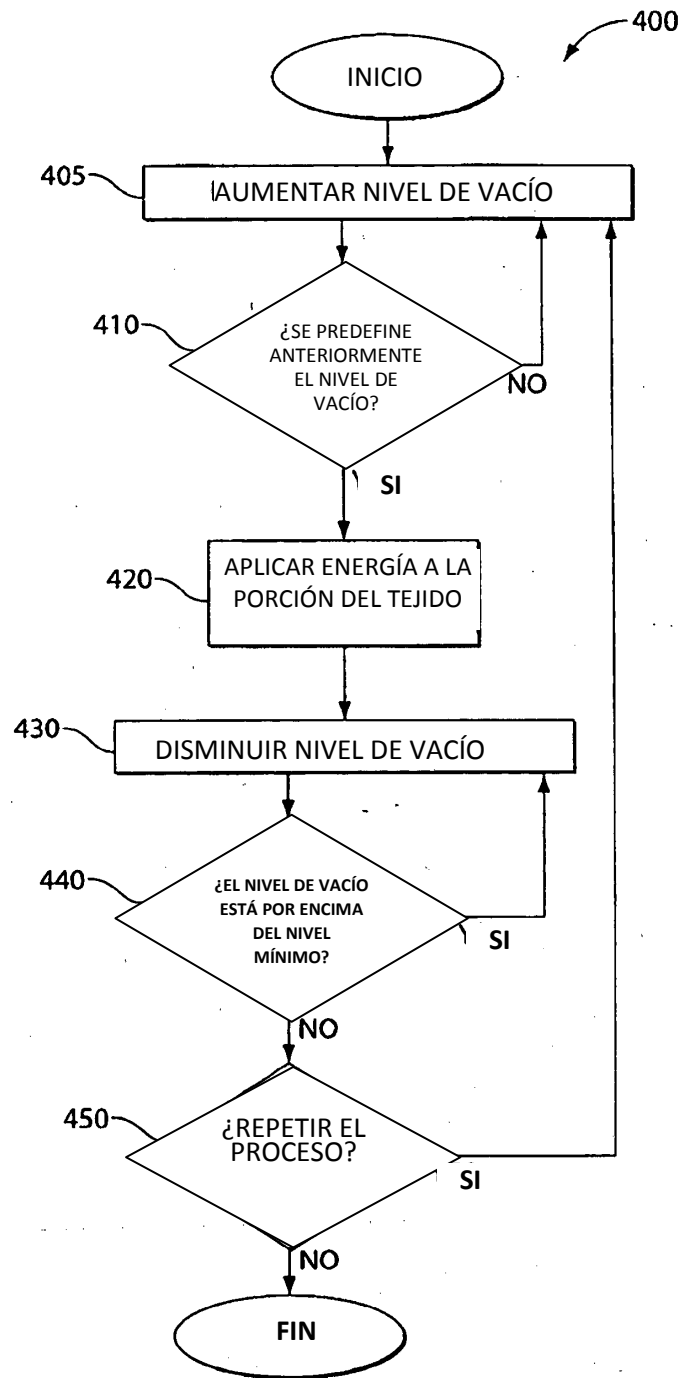


Fig. 4

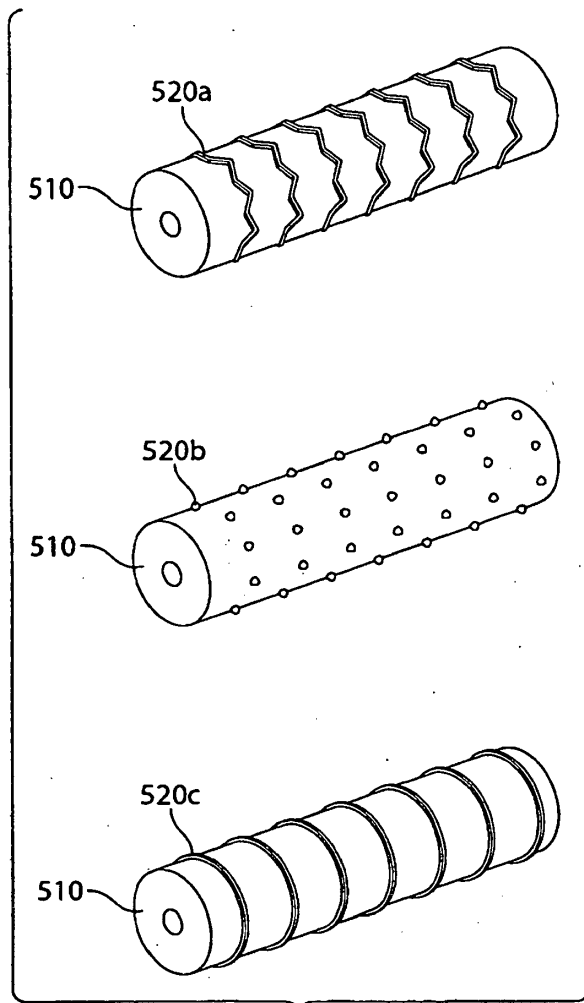


Fig. 5