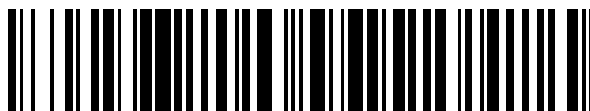


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 840**

51 Int. Cl.:

A61N 1/32 (2006.01)
A61N 1/40 (2006.01)
A61N 2/00 (2006.01)
A61B 18/00 (2006.01)
A61N 2/02 (2006.01)
A61N 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2012 E 12183158 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2564894**

54 Título: **Dispositivo para la mejora cosmética de la piel**

30 Prioridad:

05.09.2011 US 201161531029 P

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

08.03.2016

73 Titular/es:

VENUS CONCEPT LTD (100.0%)
62 Ha'Hermesh
21652 Karmiel, IL

72 Inventor/es:

RON EDOUTE, ODED y
RON EDOUTE, ORIT

74 Agente/Representante:

ÁLVAREZ LÓPEZ, Sonia

ES 2 562 840 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

Dispositivo para la mejora cosmética de la piel.

5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere en general a medios para proporcionar una mejora cosmética a la piel. En concreto, se refiere a medios para proporcionar una mejora estética a la piel que combinan campos electromagnéticos pulsados, diatermia, ondas acústicas, vacío, medios de aplicación de presión y corrientes eléctricas pulsadas.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La mejora de la apariencia de la piel ha sido el objetivo de muchos productos y procedimientos estéticos desde hace muchos años, ya que una piel tersa, sin arrugas ni celulitis, tiene una apariencia más joven y atractiva.

15 Además de los cambios relacionados con la edad, la piel también sufre de la exposición a lesiones químicas y físicas, como las causadas por el tabaco, los cosméticos, los tratamientos estéticos, la radiación solar y otras fuentes. Estos factores contribuyen a la disminución de la producción de colágeno, a la reducción de la elasticidad y a la aparición de arrugas.

20 Es bien sabido que, a medida que el músculo se va deteriorando a lo largo del proceso de envejecimiento, la piel que lo cubre pierde elasticidad, debilitándose y arrugándose. Fortalecer los correspondientes grupos musculares restaura y mantiene la forma original y el contorno de los músculos. A medida que se fortalecen, los músculos se vuelven más cortos y más planos, haciendo que la piel que los cubre se vuelva más firme y suavizando las arrugas, lo que mejora la apariencia general. Además, como el riego sanguíneo de un músculo que se contrae es 10 veces
25 mayor que el de un músculo en reposo, el riego sanguíneo adicional de los músculos que se están fortaleciendo proporciona oxígeno y nutrientes vitales a la piel, revitalizando el tejido.

En la actualidad, hay varios enfoques principales que suelen practicarse para tersar la piel. El planteamiento quirúrgico conlleva inconvenientes relacionados con la anestesia, las complicaciones quirúrgicas y el proceso de
30 curación, que puede dejar cicatrices. La opción de la exfoliación química suele implicar daños en la capa más externa de la piel, la epidermis, que pueden causar decoloración. Teniendo en cuenta que las fibras de colágeno se encuentran en la dermis, la capa subcutánea de la piel, y que se ha observado que el calor contrae estas fibras y genera su producción [Zelickson BD, Kist D, Bernstein E, Brown DB, Ksenzenko S, Bums J, Kilmer S, Mehregan D, Pope K. Histological and ultrastructural evaluation of the effects of a radiofrequency-based nonablative dermal
35 remodeling device: a pilot study. Arco Dermatol. Feb 2004; 140 (2): 204-9], han surgido recientemente métodos para calentar diferenciadamente la dermis (diatermia de tejido profundo).

Un método único de tratamiento de la dermis es la llamada terapia de campos electromagnéticos pulsados (CEMP). Este método suele emplear radiaciones electromagnéticas de diferentes frecuencias que van desde campos
40 magnéticos estáticos, pasando por frecuencias extremadamente bajas (FEB) hasta radiofrecuencias (RF) más altas, administradas por impulsos.

La solicitud de patente PCT N.º PCT/IL2009/000644, publicada como documento WO2010/007614, (en adelante '644), por ejemplo, describe un dispositivo que utiliza una combinación de impulsos de energía electromagnética, calor (diatermia) y corriente eléctrica para mejorar la apariencia estética de la piel. En contraste con otros
45 dispositivos conocidos en la técnica, el dispositivo descrito en '644 se basa en la aplicación de corrientes eléctricas de ~1 mA y tensiones > 4 V, además de calor y campos electromagnéticos pulsados. Se ha observado que estas condiciones dan mejores resultados que los proporcionados por otros dispositivos conocidos en la técnica.

50 Otro método conocido por tener efectos terapéuticos es el uso de ultrasonidos. A pesar de los avances realizados por los métodos anteriores, perdura la necesidad de un dispositivo que proporcione una mejora cosmética a la piel de una manera más eficiente, eficaz y duradera.

RESUMEN DE LA INVENCION

55

La presente invención está pensada para satisfacer esta necesidad tan antigua. En particular, da a conocer un dispositivo que comprende una combinación sinérgica de tratamientos cutáneos que incluyen ondas acústicas, campos magnéticos pulsados y diatermia de tejidos.

El módulo del dispositivo está diseñado para ser parcialmente evacuado de manera que la piel se eleve en el módulo, aumentando el contacto entre la piel y las sondas de tratamiento.

La invención se define en el dispositivo de la reivindicación independiente 1. Las formas de realización preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes. Cualquier método descrito donde se utilice el dispositivo de la invención es un mero ejemplo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el mencionado módulo contiene al menos un puerto **400** a través del cual puede entrar y salir el aire.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una sonda **200** hecha de un material eléctrica y magnéticamente conductor, capaz de transferir energía a la piel, estando dicha sonda unida a una superficie del mencionado módulo de modo que, cuando el dispositivo esté en uso, la sonda esté físicamente en contacto con la piel en cuestión.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicha energía es calor que se transfiere a la piel;

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el transductor acústico **300** esté hecho de un material metálico.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una segunda bobina **210** enrollada alrededor de al menos una parte de la citada sonda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una segunda bobina **210** situada dentro de la mencionada sonda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde la mencionada primera bobina **310** esté enrollada alrededor de la citada parte de la mencionada sonda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el mencionado transductor acústico sea un transductor piezoeléctrico.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende una pluralidad de transductores acústicos, donde una bobina separada envuelve cada transductor acústico.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende una pluralidad de transductores acústicos, donde una sola bobina envuelve la totalidad de dichos transductores acústicos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende una pluralidad de sondas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde cada una de las mencionadas sondas se caracteriza por un tamaño y una forma sustancialmente diferentes.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde una sola bobina envuelve todos los citados transductores acústicos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde al menos una bobina envuelve al menos una de dichas sondas y al menos uno de dichos transductores acústicos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el mencionado módulo esté adaptado para producir, cuando el borde del extremo abierto se coloca contra o junto a la piel y los mencionados puertos estén en conexión fluida con medios para evacuar el interior del citado módulo, un sello suficientemente hermético para que la evacuación del aire a través de dichos puertos produzca un vacío al menos parcial en el interior de dicho módulo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, cuando el borde de dicho

extremo abierto se coloca contra la piel y los mencionados puertos están en conexión fluida con medios para evacuar el aire a través de dichos puertos, produciendo un vacío al menos parcial en el interior de dicho módulo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprenda múltiples
5 puertos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el diámetro del citado módulo es suficientemente grande en relación con su profundidad, de modo que, cuando el borde de dicho extremo abierto se coloca contra o junto a la piel, los mencionados puertos están en conexión fluida con medios
10 para evacuar el interior de dicho módulo en la evacuación, y el interior de dicho módulo se evacua, al menos parte de la piel se introduce en dicho módulo hasta una profundidad suficiente para entrar en contacto al menos con uno de los citados puertos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde los citados medios
15 para evacuar el interior de dicho módulo están adaptados para aplicar impulsos de succión o un vacío constante.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende además:

medios para extraer aire de dicho módulo, estando los citados medios en conexión fluida con los
20 mencionados puertos;
una fuente de corriente eléctrica alterna en conexión eléctrica con los transductores;
una primera fuente de corriente eléctrica variable en el tiempo en conexión eléctrica con la mencionada primera bobina;
una fuente de corriente eléctrica en conexión eléctrica con la mencionada sonda; y,
25 una fuente de calor en contacto térmico con dicha sonda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende adicionalmente una segunda fuente independiente de corriente eléctrica variable en el tiempo en conexión eléctrica con dicha segunda bobina.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicha fuente de corriente eléctrica alterna esté adaptada para suministrar corriente eléctrica alterna que impulsarán dichos transductores de manera que dichos transductores produzcan acústica (p. ej., ondas ultrasónicas) de una frecuencia entre aproximadamente 0,5 Hz y 40 MHz y de una potencia de entre aproximadamente 1 mW/cm² y
35 100 W/cm², y más específicamente entre aproximadamente 1 mW/cm² y 10 W/cm², una densidad de flujo magnético de entre aproximadamente 0 y 3 teslas, una intensidad del campo magnético de aproximadamente 0 a 50 gauss, y una duración de impulso de 0,1 a 1000 ms.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde ambas fuentes de corriente eléctrica variable en el tiempo mencionadas estén adaptadas para producir corrientes eléctricas variables en el tiempo sustancialmente de la misma frecuencia, amplitud, fase y forma de onda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde ambas fuentes de corriente eléctrica variable en el tiempo mencionadas estén adaptadas para producir corrientes eléctricas variables
45 en el tiempo en las que difiera al menos la frecuencia, la amplitud, la fase o la forma de onda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde las formas de onda, amplitudes, fases y frecuencias relativas de las corrientes eléctricas producidas por al menos una fuente de corriente eléctrica variable en el tiempo están adaptadas para producir un patrón predeterminado.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicha fuente de corriente eléctrica variable en el tiempo esté adaptada para producir una corriente que inducirá en dicha sonda un campo magnético variable en el tiempo de una forma elegida entre el grupo que consiste en onda cuadrada, onda seno, onda de sierra, onda de rampa, impulsos triangulares y cualquier combinación matemática de las
55 mismas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el pico del campo magnético proporcionado por dichas sondas esté entre 0 y aproximadamente 3 T, específicamente entre 0 y 100 gauss y más específicamente entre 0 y 50 gauss.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicho campo magnético variable en el tiempo se presenta en forma de impulsos de una duración de entre aproximadamente 0,1 y 1000 milisegundos.

5

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicho campo magnético variable en el tiempo tiene una frecuencia de entre aproximadamente 0,5 Hz y 40 MHz.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende múltiples sondas y además al menos una fuente de corriente eléctrica de RF en conexión eléctrica con dicha pluralidad de sondas.

10

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde cada una de las mencionadas sondas se caracteriza por un tamaño y una forma sustancialmente diferentes.

15

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde cada una de dichas fuentes de corriente eléctrica de RF está adaptada para suministrar a cada una de las múltiples sondas mencionadas una frecuencia RF sustancialmente diferente.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde cada una de las mencionadas múltiples sondas está adaptada para aplicar una frecuencia de RF sustancialmente diferente a la piel del paciente.

20

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende además medios de medición de temperatura y medios de control adaptados para regular al menos una citada corriente eléctrica de RF, dicha corriente variable en el tiempo y dicha corriente alterna de tal modo que la temperatura de la piel medida no salga fuera de los límites predeterminados.

25

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dichos límites predeterminados son la temperatura ambiente y 50 °C.

30

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dichos límites predeterminados son 30 °C y 100 °C.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende además medios de modulación para regular la salida de al menos un elemento del grupo que consiste en las mencionadas primera fuente de corriente variable en el tiempo, segunda fuente de corriente variable en el tiempo y fuente de corriente alterna.

35

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dichos medios de modulación comprenden medios seleccionados entre el grupo que consiste en modulación de amplitud, modulación de frecuencia, modulación de fase y cualquier combinación de las anteriores.

40

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dichos medios de modulación comprenden medios seleccionados entre el grupo que consiste en modulación por ancho de impulsos, modulación por frecuencia de impulsos, modulación por impulsos codificados (MIC) y modulación por densidad de impulsos.

45

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicha modulación está adaptada para proporcionar modulación FEB de dicha corriente.

50

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende además medios para enfriar la piel.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dichos medios para enfriar la piel se eligen entre el grupo que consiste en un dispositivo de enfriamiento de efecto Peltier, la irrigación con agua fría y medios para aplicar aire.

55

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para mejorar la apariencia estética de la piel, que

comprende:

la obtención de un dispositivo que comprende:

- 5 un módulo **100** que comprende un extremo abierto adaptado para ser colocado contra o junto a la piel;
al menos un transductor acústico **300** adaptado para producir ondas ultrasónicas, estando dicho transductor acústico fijado a una superficie de dicho módulo de manera que, cuando el dispositivo está en uso, el transductor acústico esté en contacto físico con la piel tratada; y,
- 10 al menos una primera bobina **310** enrollada alrededor de al menos una parte del mencionado transductor acústico;
- la colocación de dicho dispositivo de manera que el citado transductor acústico y al menos una sonda estén en contacto físico con o junto a la piel tratada; la evacuación al menos parcial de dicho módulo hasta que
- 15 dicha piel se eleve lo suficiente para entrar contacto físico con el mencionado puerto;
la activación de la citada fuente de corriente alterna, con lo que se activa dicho transductor acústico; y,
la activación de dicha primera fuente de corriente variable en el tiempo, produciendo de este modo una corriente eléctrica en dicha primera bobina y un campo magnético variable en el tiempo en el citado transductor acústico.
- 20 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde el mencionado módulo contiene al menos un puerto **400** a través del cual puede entrar y salir el aire.
- Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de
- 25 proveer al citado dispositivo de al menos una sonda **200** hecha de un material eléctrica y magnéticamente conductor, capaz de transferir energía a la piel, estando dicha sonda unida a una superficie del mencionado módulo de modo que, cuando el dispositivo esté en uso, la sonda esté físicamente en contacto con la piel en cuestión.
- Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde cada una de las
- 30 mencionadas múltiples sondas está adaptada para aplicar una frecuencia de RF sustancialmente diferente a la piel del paciente.
- Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de proveer a dicho dispositivo adicionalmente con al menos una segunda bobina **210** enrollada alrededor de al menos
- 35 una parte de la sonda.
- Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con una etapa adicional de activación de una segunda fuente de corriente variable en el tiempo, produciendo de este modo una corriente eléctrica en la citada segunda bobina y un campo magnético variable en el tiempo en la mencionada sonda.
- 40 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de proporcionar el mencionado transductor acústico **300** que esté hecho de un material metálico.
- Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de
- 45 posicionar la citada segunda bobina **210** dentro de la mencionada sonda.
- Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de colocar la mencionada primera bobina **310** enrollada alrededor de la citada parte de la mencionada sonda.
- 50 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de mantenimiento, durante la duración del tratamiento, de al menos el vacío parcial obtenido en dicha etapa de evacuación del módulo.
- Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de
- 55 activación de la fuente de corriente alterna comprende además una etapa de activación de dicha fuente de corriente alterna de manera que los mencionados transductores produzcan ondas ultrasónicas de una frecuencia entre aproximadamente 0,5 Hz y 40 MHz y de una potencia de entre aproximadamente 1 mW/cm² y 100 W/cm², y más específicamente entre aproximadamente 1 mW/cm² y 10 W/cm².

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde la citada etapa adicional de activación de una segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprenda una etapa adicional de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo, de manera que se produzca una corriente eléctrica variable en el tiempo sustancialmente de la misma frecuencia, amplitud, fase y forma de onda
5 que la corriente producida en dicha fase de activación de la citada primera fuente de corriente variable en el tiempo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde la citada etapa de activación de una segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprenda una etapa de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo, de manera que se produzca una corriente eléctrica
10 variable en el tiempo donde al menos la frecuencia, la amplitud, la fase o la forma de onda difiera de la producida en dicha fase de activación de la citada primera fuente de corriente variable en el tiempo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde la citada etapa de activación de una segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprenda una etapa de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo, de manera que se produzca una corriente eléctrica
15 variable en el tiempo donde al menos la frecuencia, la amplitud, la fase o la forma de onda difiera de la producida en dicha fase de activación de la citada primera fuente de corriente variable en el tiempo, produciendo un patrón de impulso predeterminado.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo de una forma elegida entre el grupo que consiste en onda cuadrada, onda senoide, onda de sierra, onda de rampa, impulsos triangulares y cualquier combinación matemática de las mismas.
20

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo adaptado al resultado de las corrientes inducidas en la piel tratada.
25

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo con un pico de entre 0 y 3 teslas, específicamente de 0 a 100 gauss y más específicamente de 0 a 50 gauss.
30

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo en forma de impulsos de una duración de entre aproximadamente 0,1 y 1000 milisegundos.
35

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo con una frecuencia de entre aproximadamente 0,5 Hz y 40 MHz.
40

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, que comprende además:

la obtención de al menos dos sondas;
la colocación de las citadas al menos dos sondas en contacto con dicha piel;
la obtención de una fuente de corriente eléctrica de RF; la colocación de dicha fuente de corriente eléctrica de RF en conexión eléctrica con al menos dos de las mencionadas dos o más sondas; y,
la activación de dicha fuente de corriente eléctrica de RF.
45

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, que comprende además:

la obtención de medios de medición de la temperatura;
la obtención de medios de control adaptados para regular al menos una citada corriente eléctrica de RF, dicha corriente variable en el tiempo y dicha corriente alterna; y,
50

la supervisión de al menos una de las citadas corrientes eléctricas de RF, dicha corriente variable en el tiempo y dicha corriente alterna de tal modo que la temperatura de la piel medida no salga fuera de los límites predeterminados.

- 5 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dichos límites predeterminados son la temperatura ambiente y 50 °C.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dichos límites predeterminados son 30 °C y 100 °C.

10

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, que comprende además una etapa de modulación de la salida de al menos una de las mencionadas primera fuente de corriente variable en el tiempo, segunda fuente de corriente variable en el tiempo y fuente de corriente alterna.

- 15 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha etapa de modulación incluye una etapa seleccionada entre el grupo que consiste en la modulación de la amplitud de dicha salida, la modulación de la frecuencia de dicha salida, la modulación de la fase de dicha salida y cualquier combinación de las anteriores.

- 20 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha etapa de modulación incluye una etapa seleccionada entre el grupo que consiste en la modulación del ancho del impulso, la modulación de la frecuencia del impulso, la modulación por impulsos codificados y la modulación de la densidad del impulso.

- 25 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, que comprende además una etapa de modulación de dicha salida a una frecuencia extremadamente baja (FEB).

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, que comprende además una etapa de enfriamiento de la piel.

30

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha etapa de enfriamiento de la piel comprende una etapa adicional seleccionada entre el grupo que consiste en el enfriamiento de la piel con un dispositivo de enfriamiento de efecto Peltier, la irrigación de la piel con agua fría y la aplicación de aire a la piel.

35

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo para procurar una mejora cosmética a la piel (y cualquier otro tratamiento dérmico), donde dicho dispositivo comprende:

40

un módulo **100** que comprende un extremo abierto adaptado para ser colocado contra o junto a la piel; al menos un transductor acústico **300** adaptado para producir ondas ultrasónicas, estando dicho transductor acústico fijado a una superficie de dicho módulo de manera que, cuando el dispositivo está en uso, el transductor acústico esté en contacto físico con la piel tratada; y, al menos una primera bobina **310** colocada alrededor de al menos una parte del mencionado transductor acústico;

45

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el mencionado módulo contiene al menos un puerto **400** a través del cual puede entrar y salir el aire.

- 50 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una sonda **200** hecha de un material eléctrica y magnéticamente conductor, capaz de transferir energía a la piel, estando dicha sonda unida a una superficie del mencionado módulo de modo que, cuando el dispositivo está en uso, la sonda esté físicamente en contacto con la piel en cuestión.

- 55 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde cada una de las mencionadas sondas está adaptada para aplicar una frecuencia de RF sustancialmente diferente a la piel del paciente.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicha energía es calor que se transfiere a la piel;

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el transductor acústico **300** esté hecho de un material metálico.

- 5 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una segunda bobina **210** enrollada alrededor de al menos una parte de la citada sonda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una segunda bobina **210** situada dentro de la mencionada sonda.

10

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el mencionado transductor acústico sea un transductor piezoeléctrico.

- 15 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende una pluralidad de transductores acústicos, donde una bobina separada envuelve cada transductor acústico.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende una pluralidad de transductores acústicos, donde una sola bobina envuelve la totalidad de dichos transductores acústicos.

20

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende una pluralidad de sondas.

- 25 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde cada una de las mencionadas sondas se caracteriza por un tamaño y una forma sustancialmente diferentes.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde una sola bobina envuelve todos los citados transductores acústicos.

- 30 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde al menos una bobina envuelve al menos una de dichas sondas y al menos uno de dichos transductores acústicos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el mencionado módulo esté adaptado para producir, cuando el borde del extremo abierto se coloca contra o junto a la piel y los mencionados puertos estén en conexión fluida con medios para evacuar el interior del citado módulo, un sello suficientemente hermético para que la evacuación del aire a través de dichos puertos produzca un vacío al menos parcial en el interior de dicho módulo.

35

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicho módulo está adaptado para producir, cuando el borde de dicho extremo abierto se coloca contra la piel y los mencionados puertos están en conexión fluida con medios para evacuar el aire a través de dichos puertos, un vacío al menos parcial en el interior de dicho módulo.

40

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprenda múltiples puertos.

45

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el diámetro del citado módulo es suficientemente grande en relación con su profundidad, de modo que, cuando el borde de dicho extremo abierto se coloca contra o junto a la piel, los mencionados puertos están en conexión fluida con medios para evacuar el interior de dicho módulo en la evacuación, y el interior de dicho módulo se evacua, al menos parte de la piel se introduce en dicho módulo hasta una profundidad suficiente para entrar en contacto al menos con uno de los citados puertos.

50

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde los citados medios para evacuar el interior de dicho módulo están adaptados para aplicar impulsos de succión o un vacío constante.

55

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende además:

medios para extraer aire de dicho módulo, estando los citados medios en conexión fluida con los

mencionados puertos;
 una fuente de corriente eléctrica alterna en conexión eléctrica con los transductores;
 una primera fuente de corriente eléctrica variable en el tiempo en conexión eléctrica con la mencionada primera bobina;
 5 una fuente de corriente eléctrica en conexión eléctrica con la mencionada sonda; y,
 una fuente de calor en contacto térmico con dicha sonda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende adicionalmente una segunda fuente independiente de corriente eléctrica variable en el tiempo en conexión eléctrica con dicha segunda bobina.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicha fuente de corriente alterna esté adaptada para suministrar corriente eléctrica alterna que impulsarán dichos transductores de manera que dichos transductores produzcan ondas ultrasónicas de una frecuencia entre aproximadamente 0,5Hz y 15 40 MHz y de una potencia de entre aproximadamente 1 mW/cm² y 100W/cm², y más específicamente entre aproximadamente 1 mW/cm² y 10 W/cm².

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde ambas fuentes de corriente eléctrica variable en el tiempo mencionadas estén adaptadas para producir corrientes eléctricas variables en el tiempo sustancialmente de la misma frecuencia, amplitud, fase y forma de onda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde ambas fuentes de corriente eléctrica variable en el tiempo mencionadas estén adaptadas para producir corrientes eléctricas variables en el tiempo en las que difiera al menos la frecuencia, la amplitud, la fase o la forma de onda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde las formas de onda, amplitudes, fases y frecuencias relativas de las corrientes eléctricas producidas por al menos una fuente de corriente eléctrica variable en el tiempo están adaptadas para producir un patrón de impulso predeterminado.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicha fuente de corriente eléctrica variable en el tiempo esté adaptada para producir una corriente que inducirá en dicha sonda un campo magnético variable en el tiempo de una forma elegida entre el grupo que consiste en onda cuadrada, onda seno, onda de sierra, onda de rampa, impulsos triangulares y cualquier combinación matemática de las mismas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde el pico del campo magnético proporcionado por dichas sondas esté entre 0 y aproximadamente 3 T, específicamente entre 0 y 100 gauss y más específicamente entre 0 y 50 gauss.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicho campo magnético variable en el tiempo se presenta en forma de impulsos de una duración de entre aproximadamente 0,1 y 1000 milisegundos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicho campo magnético variable en el tiempo tiene una frecuencia de entre aproximadamente 0,5 Hz y 40 MHz.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende múltiples sondas y además al menos una fuente de corriente eléctrica de RF en conexión eléctrica con dicha pluralidad de sondas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde cada una de las mencionadas sondas se caracteriza por un tamaño y una forma sustancialmente diferentes.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde cada una de dichas fuentes de corriente eléctrica de RF está adaptada para suministrar a cada una de las múltiples sondas mencionadas una frecuencia RF sustancialmente diferente.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde cada una de las mencionadas múltiples sondas está adaptada para aplicar una frecuencia de RF sustancialmente diferente a la piel

del paciente.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende además medios de medición de temperatura y medios de control adaptados para regular al menos una citada corriente eléctrica de RF, dicha corriente variable en el tiempo y dicha corriente alterna de tal modo que la temperatura de la piel medida no salga fuera de los límites predeterminados.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dichos límites predeterminados son la temperatura ambiente y 50 °C.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dichos límites predeterminados son 30 °C y 100 °C.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende además medios de modulación para regular la salida de al menos un elemento del grupo que consiste en las mencionadas primera fuente de corriente variable en el tiempo, segunda fuente de corriente variable en el tiempo y fuente de corriente alterna.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dichos medios de modulación comprenden medios seleccionados entre el grupo que consiste en modulación de amplitud, modulación de frecuencia, modulación de fase y cualquier combinación de las anteriores.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dichos medios de modulación comprenden medios seleccionados entre el grupo que consiste en modulación por ancho de impulsos, modulación por frecuencia de impulsos, modulación por impulsos codificados y modulación por densidad de impulsos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dicha modulación esté adaptada para proporcionar modulación de frecuencia extremadamente baja (FEB) de dicha corriente.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, que comprende además medios para enfriar la piel.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el dispositivo definido anteriormente, donde dichos medios para enfriar la piel se eligen entre el grupo que consiste en un dispositivo de enfriamiento de efecto Peltier, la irrigación con agua fría y medios para aplicar aire.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para mejorar la apariencia estética de la piel, que comprende:

la obtención de un dispositivo que comprende:

un módulo **100** que comprende un extremo abierto adaptado para ser colocado contra o junto a la piel; al menos un transductor acústico **300** adaptado para producir ondas ultrasónicas, estando dicho transductor acústico fijado a una superficie de dicho módulo de manera que, cuando el dispositivo está en uso, el transductor acústico esté en contacto físico con la piel tratada; y, al menos una primera bobina **310** colocada alrededor de al menos una parte del mencionado transductor acústico;

la colocación de dicho dispositivo de manera que el citado transductor acústico y al menos una sonda estén en contacto físico con o junto a la piel tratada; la evacuación al menos parcial de dicho módulo hasta que dicha piel se eleve lo suficiente para entrar contacto físico con el mencionado puerto; la activación de dicha fuente de corriente alterna, con lo que se activa dicho transductor acústico; y la activación de dicha primera fuente de corriente variable en el tiempo, produciendo de este modo una corriente eléctrica en dicha primera bobina y un campo magnético variable en el tiempo en el citado transductor acústico.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de proveer al mencionado módulo con al menos un puerto **400** a través del cual puede entrar y salir el aire.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de proveer al citado dispositivo de al menos una sonda **200** hecha de un material eléctrica y magnéticamente conductor, capaz de transferir energía a la piel, estando dicha sonda unida a una superficie del mencionado módulo de modo que, cuando el dispositivo esté en uso, la sonda esté físicamente en contacto con la piel en cuestión.

5

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de proveer a dicho dispositivo adicionalmente con al menos una segunda bobina **210** enrollada alrededor de al menos una parte de la sonda.

10 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con una etapa adicional de activación de una segunda fuente de corriente variable en el tiempo, produciendo de este modo una corriente eléctrica en la citada segunda bobina y un campo magnético variable en el tiempo en la mencionada sonda.

15 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de proporcionar el mencionado transductor acústico **300** que esté hecho de un material metálico.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de posicionar la citada segunda bobina **210** dentro de la mencionada sonda.

20 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de colocar la mencionada primera bobina **310** enrollada alrededor de la citada parte de la mencionada sonda.

25 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, con la etapa adicional de mantenimiento, durante la duración del tratamiento, de al menos el vacío parcial obtenido en dicha etapa de evacuación del módulo.

30 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de activación de la fuente de corriente alterna comprende además una etapa de activación de dicha fuente de corriente alterna de manera que los mencionados transductores produzcan ondas ultrasónicas de una frecuencia entre aproximadamente 0,5 Hz y 40 MHz y de una potencia de entre aproximadamente 1 mW/cm² y 100W/cm², y más específicamente entre aproximadamente 1 mW/cm² y 10 W/cm².

35 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde la citada etapa adicional de activación de una segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprenda una etapa adicional de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo, de manera que se produzca una corriente eléctrica variable en el tiempo sustancialmente de la misma frecuencia, amplitud, fase y forma de onda que la corriente producida en dicha fase de activación de la citada primera fuente de corriente variable en el tiempo.

40 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde la citada etapa de activación de una segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprenda una etapa de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo, de manera que se produzca una corriente eléctrica variable en el tiempo donde al menos la frecuencia, la amplitud, la fase o la forma de onda difiera de la producida en dicha fase de activación de la citada primera fuente de corriente variable en el tiempo.

45 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde la citada etapa de activación de una segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprenda una etapa de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo, de manera que se produzca una corriente eléctrica variable en el tiempo donde al menos la frecuencia, la amplitud, la fase o la forma de onda difiera de la producida en dicha fase de activación de la citada primera fuente de corriente variable en el tiempo, produciendo un patrón de
50 impulso predeterminado.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable
55 en el tiempo de una forma elegida entre el grupo que consiste en onda cuadrada, onda senoide, onda de sierra, onda de rampa, impulsos triangulares y cualquier combinación matemática de las mismas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación

de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo adaptado al resultado de las corrientes inducidas en la piel tratada.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo con un pico de entre 0 y 3 teslas, específicamente de 0 a 100 gauss y más específicamente de 0 a 50 gauss.

10 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo en forma de impulsos de una duración de entre aproximadamente 0,1 y 1000 milisegundos.

15 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo con una frecuencia de entre aproximadamente 0,5 Hz y 40 MHz.

20 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, que comprende además:

la obtención de al menos dos sondas;
la colocación de las citadas al menos dos sondas en contacto con dicha piel;
la obtención de una fuente de corriente eléctrica de RF; la colocación de dicha fuente de corriente eléctrica de RF en conexión eléctrica con al menos dos de las mencionadas dos o más sondas; y,
25 la activación de dicha fuente de corriente eléctrica de RF.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, que comprende además:

30 la obtención de medios de medición de la temperatura;
la obtención de medios de control adaptados para regular al menos una citada corriente eléctrica de RF, dicha corriente variable en el tiempo y dicha corriente alterna; y,
la supervisión de al menos una de las citadas corrientes eléctricas de RF, dicha corriente variable en el tiempo y dicha corriente alterna de tal modo que la temperatura de la piel medida no salga fuera de los
35 límites predeterminados.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dichos límites predeterminados son la temperatura ambiente y 50 °C.

40 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dichos límites predeterminados son 30 °C y 100 °C.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, que comprende además una etapa de modulación de la salida de al menos una de las mencionadas primera fuente de corriente variable en el tiempo, segunda fuente de corriente variable en el tiempo y fuente de corriente alterna.
45

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha etapa de modulación incluye una etapa seleccionada entre el grupo que consiste en la modulación de la amplitud de dicha salida, la modulación de la frecuencia de dicha salida, la modulación de la fase de dicha salida y cualquier
50 combinación de las anteriores.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha etapa de modulación incluye una etapa seleccionada entre el grupo que consiste en la modulación del ancho del impulso, la modulación de la frecuencia del impulso, la modulación por impulsos codificados y la modulación de la densidad del
55 impulso.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, que comprende además una etapa de modulación de dicha salida a una frecuencia extremadamente baja (FEB).

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, que comprende además una etapa de enfriamiento de la piel.

Por último, otro objeto de la presente invención es proporcionar el método definido anteriormente, donde dicha etapa de enfriamiento de la piel comprende una etapa adicional seleccionada entre el grupo que consiste en el enfriamiento de la piel con un dispositivo de enfriamiento de efecto Peltier, la irrigación de la piel con agua fría y la aplicación de aire a la piel.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo para procurar una mejora cosmética a la piel, donde dicho dispositivo comprende:

un módulo **100** que comprende un extremo abierto adaptado para ser colocado contra o junto a la piel; al menos un transductor acústico **300** adaptado para producir ondas ultrasónicas, estando dicho transductor acústico fijado a una superficie de dicho módulo de manera que, cuando el dispositivo está en uso, el transductor acústico esté en contacto físico con la piel tratada; y, al menos una primera bobina **310** junto al menos una parte del mencionado transductor acústico.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde el mencionado módulo contiene al menos un puerto **400** a través del cual puede entrar y salir el aire.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una sonda **200** hecha de un material eléctrica y magnéticamente conductor, capaz de transferir energía a la piel, estando dicha sonda unida a una superficie del mencionado módulo de modo que, cuando el dispositivo esté en uso, la sonda esté físicamente en contacto con la piel en cuestión.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde cada una de las mencionadas sondas está adaptada para aplicar una frecuencia de RF sustancialmente diferente a la piel del paciente.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde dicha energía es calor que se transfiere a la piel;

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde el transductor acústico **300** esté hecho de un material metálico.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una segunda bobina **210** enrollada alrededor de al menos una parte de la citada sonda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una segunda bobina **210** situada dentro de la mencionada sonda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde la mencionada primera bobina **310** esté enrollada alrededor de la citada parte de la mencionada sonda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde el mencionado transductor acústico sea un transductor piezoeléctrico.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende adicionalmente una pluralidad de transductores acústicos, donde una bobina separada envuelve cada transductor acústico.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende adicionalmente una pluralidad de transductores acústicos, donde una sola bobina envuelve la totalidad de dichos transductores acústicos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende una pluralidad de sondas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde cada una de las mencionadas sondas se caracteriza por un tamaño y una forma sustancialmente diferentes.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde una sola bobina envuelve todos los citados transductores acústicos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde al menos una bobina envuelve al menos una de dichas sondas y al menos uno de dichos transductores acústicos. BREVE

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación se describe la invención en función de las ilustraciones, donde

10

La FIG. 1 presenta las vistas esquemáticas en sección transversal de varias formas de realización preferidas de la invención;

15

La FIG. 2 presenta una ilustración esquemática de un conjunto de sondas y bobinas según una forma de realización de la invención;

La FIG. 3 presenta una ilustración esquemática del transductor acústico y de los elementos de bobinas asociados según dos formas de realización de la invención; y,

20

Las FIG. 4-5 presentan una vista 3-D esquemática exterior de una forma de realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

En la siguiente descripción, se detallarán diversos aspectos de la invención. Con fines explicativos, se exponen detalles específicos para garantizar la perfecta comprensión de la invención. Para los expertos en la materia, resultará evidente que hay otras formas de realización de la invención que difieren en detalles sin afectar a la naturaleza esencial de la misma. Por lo tanto, la invención no está limitada por lo representado en las ilustraciones y descrito en la memoria, sino únicamente, como se indica en las reivindicaciones adjuntas, por el alcance adecuado determinado exclusivamente por la interpretación más amplia de dichas reivindicaciones.

30

La presente invención proporciona un dispositivo para procurar una mejora cosmética a la piel (y cualquier otro tratamiento dérmico), donde dicho dispositivo comprende:

35

un módulo **100** que comprende un extremo abierto adaptado para ser colocado contra o junto a la piel; al menos una sonda de RF **200** con una bobina **210** para producir ondas de RF ultrasónicas, estando dicho transductor fijado a una superficie de dicho módulo de manera que, cuando el dispositivo esté en uso, el transductor de RF esté en contacto físico con la piel tratada; y al menos una unidad de succión.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, el dispositivo comprende además al menos un transductor acústico **300**.

40

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, al menos una primera bobina **310** se enrolla alrededor de al menos una parte del mencionado transductor acústico **300**.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, el módulo, como cualquiera de los anteriores, comprende adicionalmente al menos un puerto **400** a través del cual puede entrar y salir el aire.

45

El término «**corrientes inducidas**» o «**corrientes de Foucault**» se refiere en lo sucesivo a las corrientes inducidas en conductores, cuando un conductor esté expuesto a un campo magnético cambiante debido al movimiento relativo de la fuente del campo y del conductor; o debido a las variaciones del campo con el tiempo.

50

El término «**modulación por impulsos codificados (MIC)**» se refiere en lo sucesivo a un método utilizado para representar digitalmente señales analógicas muestreadas.

Con referencia a la FIG. 1, que presenta las vistas esquemáticas en sección transversal de varias formas de realización preferidas de la presente invención, el dispositivo comprende un módulo **100**, con una forma aproximada de copa, un borde exterior y una zona interior rebajada. **[0178]** El extremo sustancialmente cerrado del módulo comprende al menos un puerto **400** que permite la evacuación y la introducción de aire u otro gas cuando el extremo abierto está cubierto, por ejemplo, por la piel tratada. Dentro del módulo hay al menos una sonda **200** (en

55

las formas de realización preferidas, hay múltiples sondas **200**), envuelta por una bobina **210** y al menos un transductor acústico **300** envuelto por una bobina **310**; las bobinas **210** y **310** no se muestran en la FIG. 1.

A continuación se describen detalladamente las sondas y transductores. Como se muestra en la FIG. 1, el extremo
5 abierto del módulo se coloca sobre la piel **500** tratada. Cuando el dispositivo está en uso, como se muestra en la figura, se aplica una succión a los puertos, que atrae la piel hacia dentro del módulo.

En las formas de realización preferidas, la piel se introduce en una medida suficiente para que entre físicamente en
10 contacto con los puertos y las sondas o transductores situados alrededor, ya sea en el interior del módulo o en el borde del mismo.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, dichas sondas pueden aplicar o bien energía de RF o bien terapia de campos electromagnéticos pulsados (CEMP) o cualquier combinación de ambos.

15 La FIG. 1 representa las vistas esquemáticas en sección transversal de cinco ejemplos de realización del dispositivo que ilustran la posible geometría del dispositivo sin ser limitativas. Aunque estos ejemplos sólo muestran los elementos situados en el plano de la sección transversal y una vista oculta de un número limitado de elementos ocultos por la piel **500** que se ha dibujado dentro del módulo, cabe destacar que las únicas limitaciones del número de sondas y transductores acústicos que se pueden utilizar son el tamaño físico del módulo y la distancia mínima
20 necesaria para permitir envolverlos con las bobinas y para prevenir cortocircuitos.

La FIG. 1A muestra una realización en la que hay un único puerto **400**; la flecha indica la dirección del flujo de aire cuando el dispositivo está en conexión fluida con una fuente de vacío. Las sondas **200** están situadas en el borde y en la superficie interior del módulo, mientras que los transductores acústicos **300** están en la superficie interior del
25 módulo. La FIG. 1B ilustra una forma de realización en la que los transductores y las sondas están situados como en la FIG. 1A, pero con múltiples puertos **400**. Las flechas indican la dirección del flujo de aire cuando el dispositivo está en conexión fluida con una fuente de vacío y cuando vuelve a entrar aire una vez concluido el tratamiento.

30 La FIG. 1C muestra una realización en la que hay al menos un transductor situado junto al extremo sustancialmente cerrado del módulo. La FIG. 1D muestra una realización en la que tanto los transductores acústicos como las sondas están situados en el borde del módulo y en la que tanto los transductores acústicos como las sondas están situados en su superficie interna. En esta forma de realización, al menos una sonda está junto al extremo sustancialmente cerrado del módulo. En las formas de realización ilustradas en las FIG. 1C y 1D, se han
35 desplazado los puertos respecto al eje central del módulo y por lo tanto no aparecen en las figuras.

La FIG. 1E presenta la ilustración esquemática de una forma de realización adicional de la invención. En esta forma de realización, el módulo tiene una forma más bien cilíndrica en lugar de en forma de copa y los transductores acústicos están situados en las superficies interiores de los lados del módulo, como se muestra en la figura.

40 Con referencia a la FIG. 3, que representa múltiples sondas **200** y bobinas **210** de acuerdo con una forma de realización de la invención, la sonda **200** está hecha de un material (p. ej. una pieza de metal) capaz de conducir la electricidad, el magnetismo y el calor. En las formas de realización preferidas, tiene una forma generalmente cilíndrica. Tal como se utiliza en el dispositivo descrito en el presente documento, la sonda está envuelta por una
45 bobina **210**. En la forma de realización mostrada en la figura, cada una de las múltiples sondas está envuelta por una bobina hecha con una pieza distinta de alambre. En otras formas de realización de la invención no mostradas en la figura, las bobinas **210** están hechas con una sola pieza de alambre, es decir, el alambre envuelve una de las sondas y el extremo libre del alambre llega a continuación hasta la siguiente sonda, a la que envuelve para formar una segunda bobina, y así sucesivamente. Como apreciarán los expertos en la materia, la bobina puede estar
50 hecha de cualquier material que transporte una corriente eléctrica variable en el tiempo de la frecuencia y amplitud deseadas para la aplicación concreta (p. ej., hilo de cobre). Cuando pasa una corriente eléctrica variable en el tiempo a través de la bobina, se induce un campo magnético variable en el tiempo en la sonda. En formas de realización preferidas, cuando el dispositivo está en uso, las sondas están en contacto físico directo con o muy próximas a la piel tratada y se transmite a la piel el campo magnético variable en el tiempo.

55 En formas de realización preferidas, las sondas también se utilizan para la diatermia de tejido profundo. En estas formas de realización, al menos dos de las sondas se colocan en contacto con la piel y actúan como electrodos. Se hace pasar una corriente eléctrica de RF entre al menos dos sondas a través de la piel, que se calienta por la corriente que pasa a través. Las técnicas de diatermia de tejido profundo son bien conocidas en la técnica. Las

sondas también se pueden utilizar para calentar la piel directamente colocándolas en contacto térmico con una fuente de calor y con la piel tratada.

Con referencia a la FIG. 4, que representa el transductor acústico **300** y la bobina **310** de acuerdo con dos formas de realización de la invención, el transductor acústico **300** puede ser cualquier tipo de transductor conocido en la técnica para la producción acústica. En formas de realización preferidas, los transductores acústicos son transductores piezoeléctricos, pero también se pueden utilizar otros tipos (p. ej., transductores acústicos electromagnéticos); el dispositivo puede comprender más de un tipo de transductor. El transductor está rodeado por una bobina **310** capaz de conducir una corriente eléctrica variable en el tiempo. Cuando pasa una corriente eléctrica variable en el tiempo a través de la bobina, se crea un campo magnético.

En formas de realización preferidas de la invención, cuando el dispositivo está en uso, los transductores acústicos están en contacto físico con la piel que se está tratando.

La FIG. 3A representa una realización típica de un solo transductor acústico. El transductor **300** se envuelve con una bobina **310**. Al igual que las bobinas que envuelven las sondas, la bobina **310** puede estar hecha de cualquier material apropiado capaz de conducir una corriente variable en el tiempo de la frecuencia y amplitud deseadas. La FIG. 3B representa una segunda realización que comprende múltiples transductores **300**. En esta realización, los transductores están unidos a una base **320** hecha de un material no conductor apropiado, como el plástico. La base **320** está unida al módulo **100** de tal manera que los transductores están con el interior. Ejemplos no restrictivos de métodos por los que se puede unir la base al módulo son pegarla a la superficie interior; fijarla por medios como tornillos; o perforar un orificio en la pared del módulo (ya sea ligeramente más pequeño que la base o del mismo tamaño que la base y dejando un borde de modo que la base no pueda caer a través) y fijar la base desde el exterior. En la forma de realización ilustrada en la FIG. 3B, un solo alambre forma las bobinas de todos los transductores acústicos. Con referencia a la FIG. 5, que muestra una vista 3-D externa esquemática del dispositivo, en la realización mostrada en la figura, las sondas están situadas junto al borde del módulo, mientras que los transductores acústicos están en la superficie interna del módulo. También se muestra en la figura la conexión fluida entre los puertos **410** y una fuente externa de vacío.

En las formas de realización preferidas de la invención, el dispositivo como descrito anteriormente comprende además medios externos apropiados para activar los componentes descritos anteriormente. En particular, en las formas de realización preferidas de la invención, los puertos **400** están situados en conexión fluida con medios para crear un vacío al menos parcial dentro del módulo o succión en los puertos. Puede utilizarse cualquier medio adecuado para producir el vacío parcial conocido en la técnica (p. ej., unión a medios mecánicos de bombeo). Cuando el dispositivo está en uso, se coloca con el extremo abierto del módulo en contacto con la piel tratada, creando un sello alrededor del borde del módulo. Cuando se activan los medios de creación de vacío, la piel se introduce en el módulo debido al vacío parcial.

En algunas formas de realización, la piel se interna en el módulo hasta una profundidad suficiente para que entre en contacto físico con las sondas o transductores acústicos situados en la superficie interior del módulo y con los propios puertos.

En algunas formas de realización, la piel se interna en el módulo sin estar en contacto físico con ninguna de las sondas o transductores acústicos situados en la superficie interior del módulo.

Una vez concluido el tratamiento, se puede ventilar el módulo a través de los puertos o rompiendo el sello formado entre el módulo y la piel.

Además, en las formas de realización preferidas, los transductores acústicos **300** están en contacto eléctrico con una fuente de corriente alterna (CA). Se pueden utilizar las fuentes de corriente CA comercializadas. La activación de la fuente de corriente CA hace que los transductores creen ondas ultrasónicas que llegan a la piel tratada. La terapia acústica para el rejuvenecimiento de la piel es bien conocida en la técnica. En las formas de realización más preferidas de la invención, la frecuencia de las ondas ultrasónicas es de entre aproximadamente 0,5Hz y 40 MHz y la potencia de entre aproximadamente 1 mW/cm² y 100W/cm², y más específicamente entre aproximadamente 1 mW/cm² y 10 W/cm².

En formas de realización preferidas de la invención, las bobinas **210** y **310** están en contacto eléctrico con una fuente de corriente eléctrica variable en el tiempo. Se pueden utilizar las fuentes de corriente disponibles en el mercado (p. ej., generadores de señal). La corriente eléctrica variable en el tiempo puede ser de cualquier forma de

onda deseada y de cualquier amplitud que tenga los efectos cosméticos deseados (cabe subrayar que la presente invención puede utilizar el dispositivo de la presente invención con el fin de procurar cualquier otro tratamiento dérmico); ejemplos no restrictivos son las formas de onda sinusoidal (es decir, la señal convencional de CA), onda de sierra y onda cuadrada. En otras formas de realización, la corriente eléctrica variable en el tiempo es la forma de los impulsos. Los impulsos pueden ser de cualquier forma; las formas de onda típicas más habituales, sin ser restrictivas, son los impulsos cuadrados y los impulsos triangulares. La corriente eléctrica variable en el tiempo que pasa a través de las bobinas induce un campo magnético variable en el tiempo que se transmite luego a la piel con la que está en contacto la bobina o el transductor.

10 Este campo magnético variable en el tiempo proporciona un medio para aplicar terapia de campos electromagnéticos pulsados (CEMP). Al parecer hay varios mecanismos que actúan los CEMP. Un mecanismo parece ser puramente térmico, es decir, calentar el tejido tratado gracias a la absorción de la energía proporcionada durante la terapia. Este efecto térmico parece dar lugar a la contracción de las fibras de colágeno y al rejuvenecimiento de la piel.

15 También pueden estar implicados efectos no térmicos. Estos se basan en las reacciones de los componentes concretos del tejido frente a la radiación que se les aplica. Los mecanismos específicos son poco conocidos, pero parecen derivar de la reacción de moléculas cargadas dentro y fuera de las células al campo magnético variable en el tiempo. Se ha observado que se necesitan frecuencias, ciclos de trabajo y potencias transmitidas específicas para lograr una determinada respuesta deseada en el tejido que se está tratando.

Los métodos para producir una determinada forma de onda deseada son conocidos en la técnica.

Según otra forma de realización, la corriente variable en el tiempo induce el campo magnético variable en el tiempo y da lugar a corrientes inducidas en la piel.

En otras formas de realización, el pico del campo magnético puede tener cualquier valor hasta 3 T, específicamente, de 0 a 100 gauss, y más específicamente de 0 a 50 gauss. En las formas de realización preferidas en las que el campo magnético variable en el tiempo está en forma de impulsos, los impulsos tienen duraciones situadas en el intervalo entre aproximadamente 0,1 ms y 1000 ms. En otras formas de realización preferidas, el campo magnético variable en el tiempo tiene una frecuencia de entre aproximadamente 0,5 Hz y 1 MHz.

Se puede utilizar una sola fuente externa de corriente para activar las bobinas **210** y **310** simultáneamente, en cuyo caso la corriente que pasa a través de las bobinas tendrá forzosamente la misma forma de onda, frecuencia, amplitud y fase. En otras formas de realización de la invención, se utilizan fuentes externas de corriente diferenciadas. En estas formas de realización, es posible producir dos campos magnéticos de tiempo variable independientes que lleguen a la piel que se está tratando. De ese modo se hace posible, en algunas formas de realización, producir campos magnéticos variables en el tiempo a partir de dos conjuntos de bobinas en los que difieran las formas de onda, frecuencias, amplitudes o fases. Como apreciarán los expertos en la materia, también es posible este efecto incluso con una sola fuente de corriente mediante la introducción de elementos electrónicos adecuados en uno o en los dos circuitos que conducen a los dos conjuntos de bobinas. Se sabe que, en algunos casos, la terapia CEMP es más eficaz si se utilizan frecuencias extremadamente bajas (FEB). Al procurar dos campos magnéticos variables en el tiempo independientes con frecuencias ligeramente diferentes, es posible proporcionar campos FEB a partir de los desde las pulsaciones procedentes de ambas señales. Por lo tanto, en algunas formas de realización de la invención, se seleccionan las frecuencias, amplitudes, fases y formas de onda de los dos campos magnéticos para procurar una frecuencia y un patrón de pulso predeterminados. Son conocidos en la técnica los medios para calcular dichos patrones.

En formas de realización adicionales de la invención, se proporcionan medios para modular las señales dependientes del tiempo, especialmente las corrientes de RF utilizadas en el protocolo de diatermia. La modulación puede ser de cualquier amplitud, frecuencia o fase de la corriente de RF, o cualquier combinación de las mismas. Ejemplos no restrictivos de esquemas de modulación que se pueden utilizar en formas de realización en las que se impulsa la señal variable en el tiempo son la modulación del ancho del pulso, la modulación de la frecuencia del pulso, la modulación por impulsos codificados y la modulación de la densidad del pulso. Como ejemplo no restrictivo, la corriente puede ser modulada a una frecuencia muy baja para proporcionar un campo magnético o una corriente variable en el tiempo de FEB.

En formas de realización preferidas de la invención, además del tratamiento de ultrasonidos y de la terapia CEMP, el dispositivo está adaptado para llevar a cabo la diatermia de tejido profundo. Las técnicas generales de diatermia

de tejido profundo son conocidas en la técnica. En las formas de realización que incluyen medios para realizar la diatermia de tejido profundo, las sondas sirven no sólo de electroimanes para la terapia magnética, sino también de electrodos. Las formas de realización en las que el dispositivo está adaptado para la diatermia de tejido profundo incluyen al menos dos sondas. Estas sondas están conectadas a una fuente externa de corriente de RF y se colocan en contacto físico con la piel tratada. La corriente de RF fluye entonces por vía subcutánea, calentando el tejido que se está tratando.

En las formas de realización más preferidas de la invención, la unidad de diatermia está provista de mecanismos de seguridad para evitar el sobrecalentamiento del tejido que se está tratando. En estas formas de realización, la fuente de corriente de RF incluye medios para controlar la corriente suministrada y se proporcionan igualmente medios para medir la temperatura de la piel. Se puede utilizar cualquier medio apropiado conocido en la técnica. La cantidad de corriente se determina a través de un circuito de retroalimentación suficiente para mantener la temperatura de la piel dentro de unos límites predeterminados, por ejemplo entre la temperatura ambiente y 100 °C, y más específicamente entre la temperatura ambiente y 50 °C. A medida que aumenta la temperatura de la piel, se reduce la corriente de manera que descienda la velocidad de calentamiento, mientras que, a medida que la temperatura de la piel baja, aumenta la cantidad de corriente de manera que se genere más calor en el tejido.

En formas de realización adicionales del dispositivo, incluye medios para enfriar directamente la piel. Estos medios pueden ser cualquiera de los conocidos en la técnica, como el efecto Peltier de enfriamiento en contacto con la piel, la irrigación con agua fría, la aplicación de aire, etc.

Cabe destacar que la presente invención proporciona un dispositivo que aplica todos estos protocolos de tratamiento (acústico, CEMP y diatermia tejido profundo) *simultáneamente* y con control independiente. Así, la presente invención permite una combinación sinérgica de las tres técnicas, proporcionando un práctico método único para efectuar mejoras cosméticas en la piel que resulta más efectivo que el uso de cualquier técnica individual. Además, la eficacia de la combinación de las técnicas proporcionadas por la presente invención es mayor que la que podría esperarse de la simple suma de los efectos conocidos de cada una de las técnicas cuando se aplican individualmente.

También entra dentro del alcance de la invención la utilización del dispositivo descrito anteriormente para proporcionar un método para mejorar la apariencia estética de la piel. En una forma de realización preferida del método, se utiliza cualquier forma de realización del dispositivo (un ejemplo no restrictivo de las cuales es la realización representada en la FIG. 5). El dispositivo está conectado a fuentes externas de corriente y vacío como se ha descrito anteriormente. De acuerdo con el método aquí descrito, el dispositivo se coloca sobre la piel tratada de manera que el transductor o los transductores acústicos y la sonda o las sondas estén físicamente en contacto con la piel (o de tal manera que estén en contacto una vez que se evacue el módulo). El módulo se coloca a continuación en conexión fluida con una fuente de vacío de tal manera que la piel se introduzca dentro el módulo y entre en contacto con los puertos (y con los transductores y las sondas si no lo ha hecho ya). Entonces se activan las fuentes de corriente como se ha descrito anteriormente, proporcionando de este modo simultáneamente CEMP, ondas acústicas y diatermia. Después del tratamiento, se desactivan las fuentes de corriente y de vacío y se ventila el módulo.

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método donde dicha fase de activación de la fuente de corriente alterna comprende además una etapa de activación de dicha fuente de corriente alterna de manera que los mencionados transductores acústicos produzcan ondas ultrasónicas de una frecuencia entre aproximadamente 0,5 Hz y 40 MHz y de una potencia de entre aproximadamente 1 mW/cm² y 100W/cm², y más específicamente entre aproximadamente 1 mW/cm² y 10 W/cm².

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método, donde la citada etapa de activación de una segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprenda una etapa adicional de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo, de manera que se produzca una corriente eléctrica variable en el tiempo sustancialmente de la misma frecuencia, amplitud, fase y forma de onda que la corriente producida en dicha fase de activación de la citada primera fuente de corriente variable en el tiempo.

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método de este tipo, donde la citada etapa de activación de una segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprenda una etapa de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo, de manera que se produzca una corriente eléctrica variable en el tiempo donde al menos la frecuencia, la amplitud, la fase o la forma de onda difiera de la producida en dicha fase de activación de la citada primera fuente de corriente variable en el tiempo, produciendo un patrón de

impulso predeterminado.

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método de este tipo, donde la citada etapa de activación de una segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprenda una etapa de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo, de manera que se produzca una corriente eléctrica variable en el tiempo donde al menos la frecuencia, la amplitud, la fase o la forma de onda difiera de la producida en dicha fase de activación de la citada primera fuente de corriente variable en el tiempo.

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método de este tipo, donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo de una forma elegida entre el grupo que consiste en onda cuadrada, onda sinusoidal, onda de sierra, onda de rampa, impulsos triangulares y cualquier combinación matemática de las mismas.

Según otra realización, la corriente variable en el tiempo induce el campo magnético variable en el tiempo y da lugar a corrientes inducidas en la piel. También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo con un pico de entre 0 y 3 teslas, específicamente de 0 a 100 gauss y más específicamente de 0 a 50 gauss.

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo en forma de impulsos de una duración de entre aproximadamente 0,1 y 1000 milisegundos.

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método donde dicha fase de activación de la mencionada segunda fuente de corriente variable en el tiempo comprende una etapa de activación de la segunda fuente de corriente variable en el tiempo para inducir en la citada sonda un campo magnético variable en el tiempo con una frecuencia de entre aproximadamente 0,5 Hz y 40 MHz.

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método que comprende además la obtención de medios de medición de la temperatura; la obtención de medios de control adaptados para regular al menos una citada corriente eléctrica de RF, dicha corriente variable en el tiempo y dicha corriente alterna; y la supervisión de al menos una de las citadas corrientes eléctricas de RF, dicha corriente variable en el tiempo y dicha corriente alterna de tal modo que la temperatura de la piel medida no salga fuera de los límites predeterminados.

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método donde dichos límites predeterminados son la temperatura ambiente y 50 °C.

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método donde dichos límites predeterminados son 30 °C y 100 °C.

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método que comprende además una etapa de modulación de la salida de al menos una de las mencionadas primera fuente de corriente variable en el tiempo, segunda fuente de corriente variable en el tiempo y fuente de corriente alterna.

También está dentro del alcance de la invención dar a conocer un método que comprende además una etapa de enfriamiento de la piel.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, o bien el transductor acústico **300** o bien la sonda **200** son huecos al menos parcialmente de tal manera que las bobinas estén al menos en parte dentro de dicho transductor **300** o sonda **200**.

Con referencia a la Figura 5, representa una sonda **200** o un transductor acústico **300** en cuyo interior se integra la bobina **310**.

De acuerdo con una forma de realización, la bobina **310** está acoplada a un generador de impulsos **501**.

De acuerdo con otra forma de realización, el transductor acústico **300** está formado por al menos dos secciones: (i) un material piezoeléctrico, **502** (al que está acoplado un generador de impulsos **503**); (b) una parte metálica **504** que actúa como un electrodo (a la que está acoplado un generador de impulsos **505**).

- 5 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo para procurar una mejora cosmética a la piel, donde dicho dispositivo comprende:

10 un módulo **100** que comprende un extremo abierto adaptado para ser colocado contra o junto a la piel; al menos un transductor acústico **300** adaptado para producir ondas ultrasónicas, estando dicho transductor acústico fijado a una superficie de dicho módulo de manera que, cuando el dispositivo está en uso, el transductor acústico esté en contacto físico con la piel tratada; y, al menos una primera bobina **310** junto al menos una parte del mencionado transductor acústico.

15 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde el mencionado módulo contiene al menos un puerto **400** a través del cual puede entrar y salir el aire.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una sonda **200** hecha de un material eléctrica y magnéticamente conductor, capaz de transferir energía a la piel, estando dicha sonda unida a una superficie del mencionado módulo de modo que, cuando el dispositivo esté en uso, la sonda esté físicamente en contacto con la piel en cuestión.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde cada una de las mencionadas sondas está adaptada para aplicar una frecuencia de RF sustancialmente diferente a la piel del paciente.

25 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde dicha energía es calor que se transfiere a la piel;

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde el transductor acústico **300** esté hecho de un material metálico.

30 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una segunda bobina **210** enrollada alrededor de al menos una parte de la citada sonda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende adicionalmente al menos una segunda bobina **210** situada dentro de la mencionada sonda.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde la mencionada primera bobina **310** esté enrollada alrededor de la citada parte de la mencionada sonda.

40 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde el mencionado transductor acústico sea un transductor piezoeléctrico.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende adicionalmente una pluralidad de transductores acústicos, donde una bobina separada envuelve cada transductor acústico.

45 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende adicionalmente una pluralidad de transductores acústicos, donde una sola bobina envuelve la totalidad de dichos transductores acústicos.

50 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, que comprende una pluralidad de sondas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde cada una de las mencionadas sondas se caracteriza por un tamaño y una forma sustancialmente diferentes.

55 Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde una sola bobina envuelve todos los citados transductores acústicos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar el definido anteriormente, donde al menos una bobina

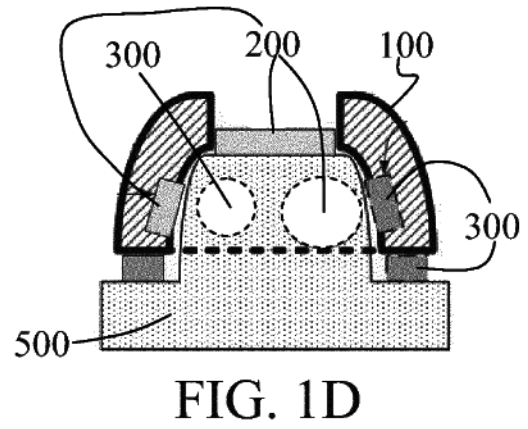
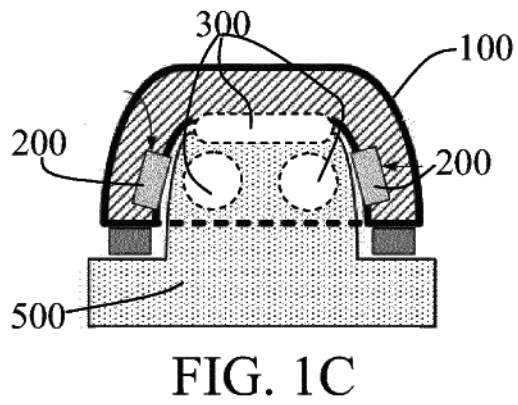
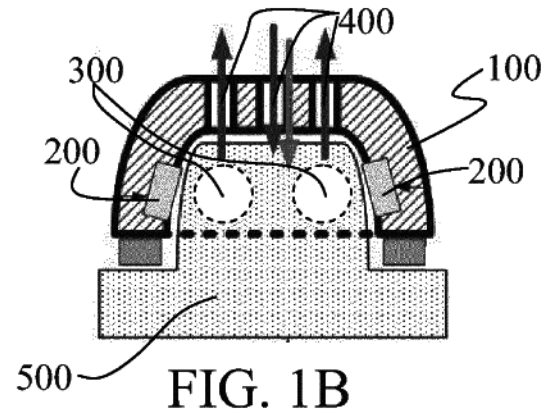
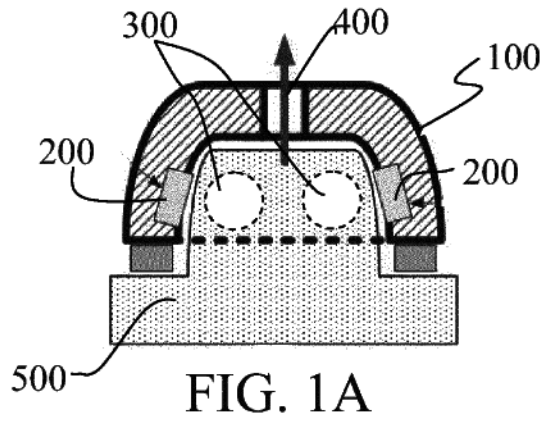
envuelve al menos una de dichas sondas y al menos uno de dichos transductores acústicos.

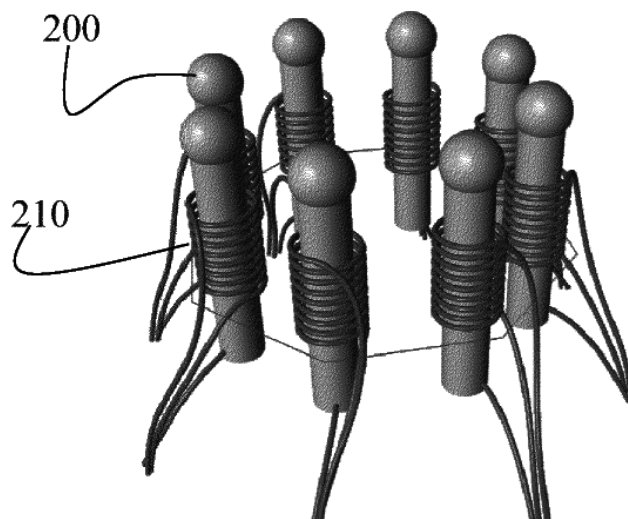
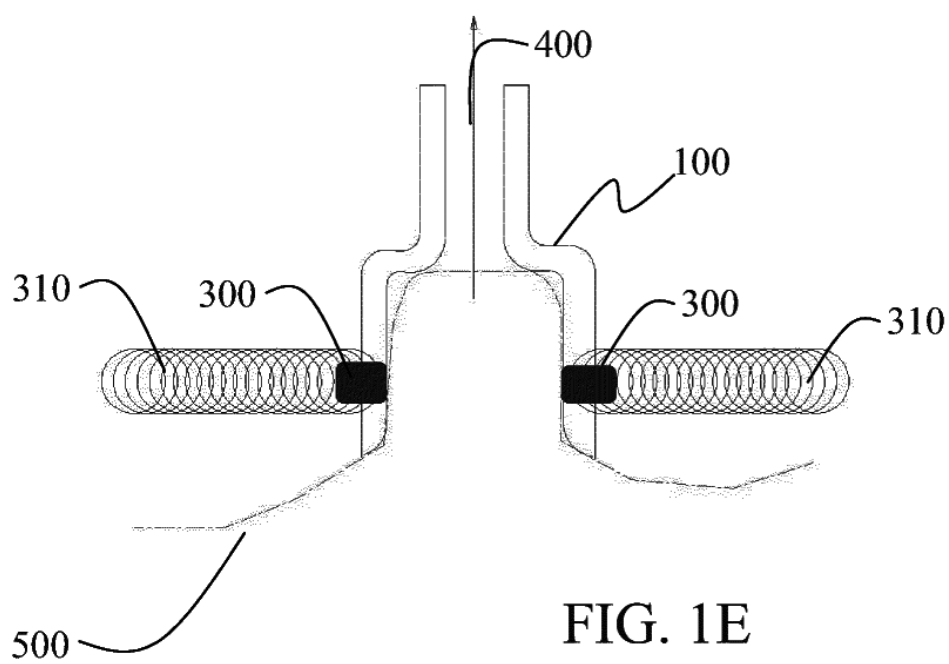
En la descripción anterior, las formas de realización de la invención, incluidas las formas de realización preferidas, se presentan con fines ilustrativos y descriptivos. No pretenden ser exhaustivas ni limitar la invención a la forma concreta descrita. Son posibles modificaciones o variaciones obvias teniendo en cuenta las enseñanzas anteriores. Se han seleccionado y descrito esas formas de realización para ofrecer la mejor explicación posible de los principios de la invención y de su aplicación práctica para, de ese modo, permitir que otros expertos en la materia utilicen de la mejor forma posible la invención en distintas formas de realización y con diferentes modificaciones que resulten idóneas para la utilización concreta contemplada. Todas estas modificaciones y variaciones están dentro del alcance de la invención tal como se determina en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Módulo para procurar una mejora cosmética a la piel, donde dicho dispositivo comprende: un módulo (100) que comprende un extremo abierto adaptado para ser colocado contra o junto a la piel; al menos una sonda de RF (200) provista de al menos una primera bobina (210) para producir ondas de RF, estando dicha sonda fijada a una superficie de dicho módulo de manera que, cuando el dispositivo está en uso, dicha sonda de RF esté en contacto físico con la piel tratada; al menos un transductor acústico (300); al menos una primera bobina (310) enrollada en torno al menos a parte de dicho transductor acústico; y al menos una unidad de succión.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, donde el citado módulo comprende al menos un puerto (400) a través del cual puede entrar y salir el aire.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la mencionada al menos una sonda de RF (200) está hecha de un material eléctrica y magnéticamente conductor, capaz de transferir energía a la piel, estando dicha sonda unida a una superficie del mencionado módulo de modo que, cuando el dispositivo esté en uso, la sonda esté físicamente en contacto con la piel en cuestión.
4. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente al menos una segunda bobina (210) enrollada en torno al menos a parte de dicha sonda de RF.
5. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente al menos una segunda bobina (210) situada dentro de dicha sonda de RF.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** dicha primera bobina (310) está enrollada en torno a la mencionada parte de la citada sonda de RF.
7. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende múltiples transductores acústicos, donde una bobina separada envuelve cada transductor acústico.
8. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende múltiples transductores acústicos, donde una sola bobina envuelve todos los citados transductores acústicos.
9. Dispositivo según la reivindicación 1, donde dicho transductor acústico produce ondas acústicas de frecuencias entre 5 MHz y 40 MHz.
10. Dispositivo según la reivindicación 1, donde la potencia de salida de dicho transductor acústico está entre 1 mW/cm² y 10 W/cm².
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4-10, donde al menos una bobina envuelve al menos una de dichas sondas y al menos uno de dichos transductores acústicos.
12. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el mencionado módulo esté adaptado para producir, cuando el borde del extremo abierto se coloca contra o junto a la piel y los mencionados puertos estén en conexión fluida con medios para evacuar el interior del citado módulo, un sello suficientemente hermético para que la evacuación del aire a través de dichos puertos produzca un vacío al menos parcial en el interior de dicho módulo.
13. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque**, cuando un borde de dicho extremo abierto se coloca contra la piel y los mencionados puertos están en conexión fluida con medios para evacuar el aire a través de dichos puertos, se produce un vacío al menos parcial en el interior de dicho módulo.
14. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el diámetro del citado módulo es suficientemente grande en relación con su profundidad, de modo que, cuando un borde de dicho extremo abierto se coloca contra o junto a la piel, los mencionados puertos están en conexión fluida con medios para evacuar el interior de dicho módulo en la evacuación, y el interior de dicho módulo se evacua, al menos parte de la piel se introduce en dicho módulo hasta una profundidad suficiente para entrar en contacto al menos con uno de los citados puertos.
15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizado porque** dichos medios de evacuación del interior del módulo aplican una succión de una forma seleccionada entre el grupo que consiste en

impulsos de succión y succión constante.





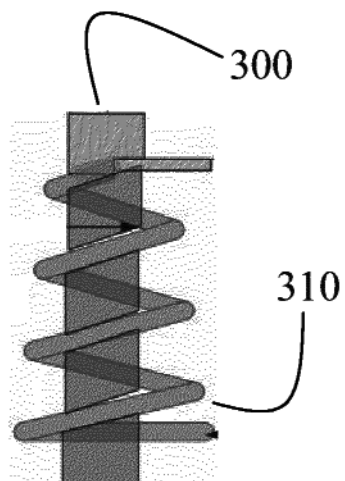


FIG. 3A

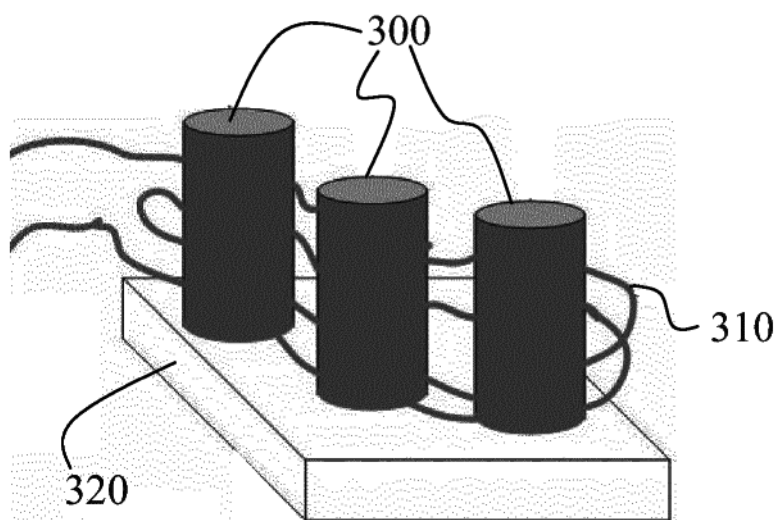


FIG. 3B

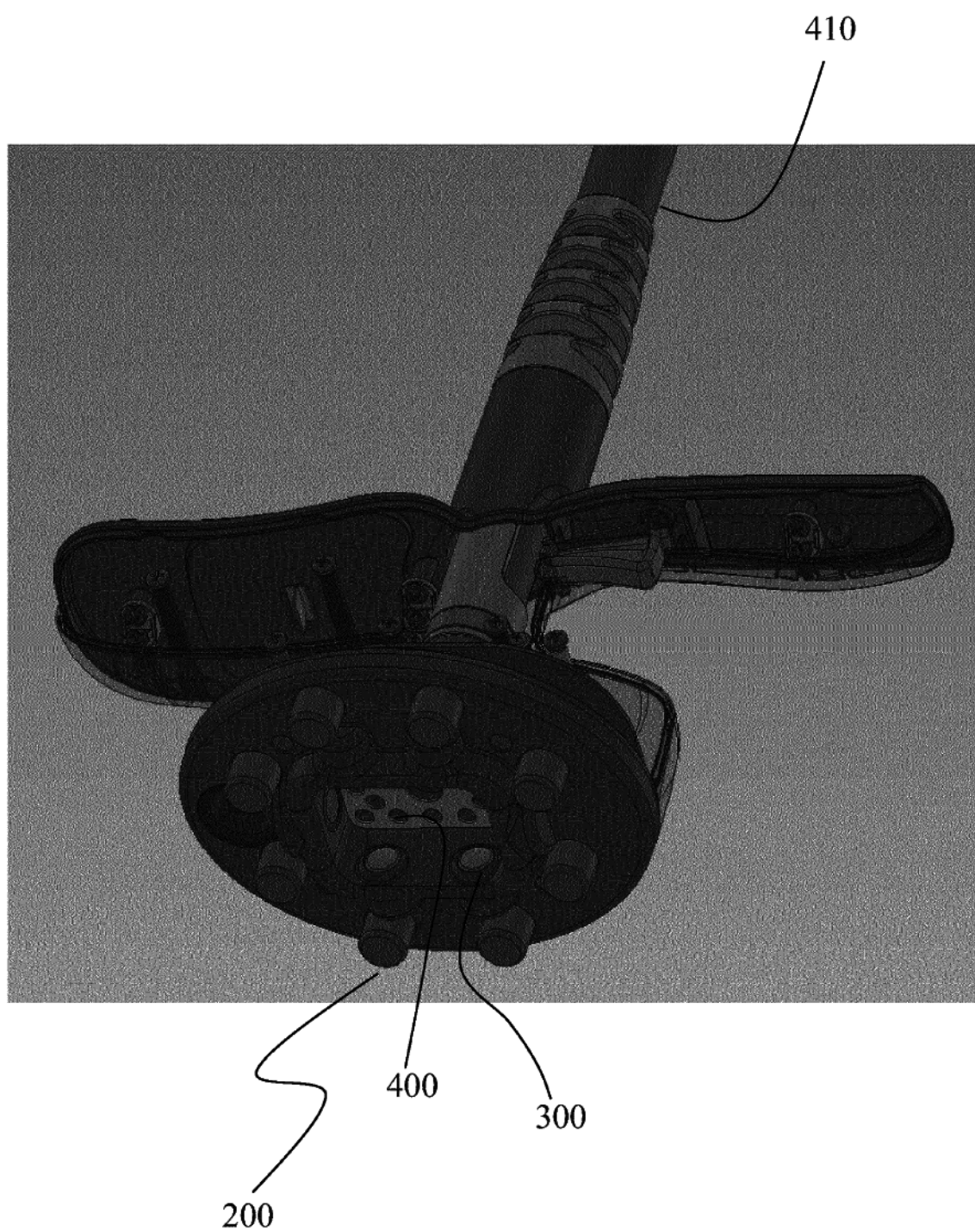


FIG. 4

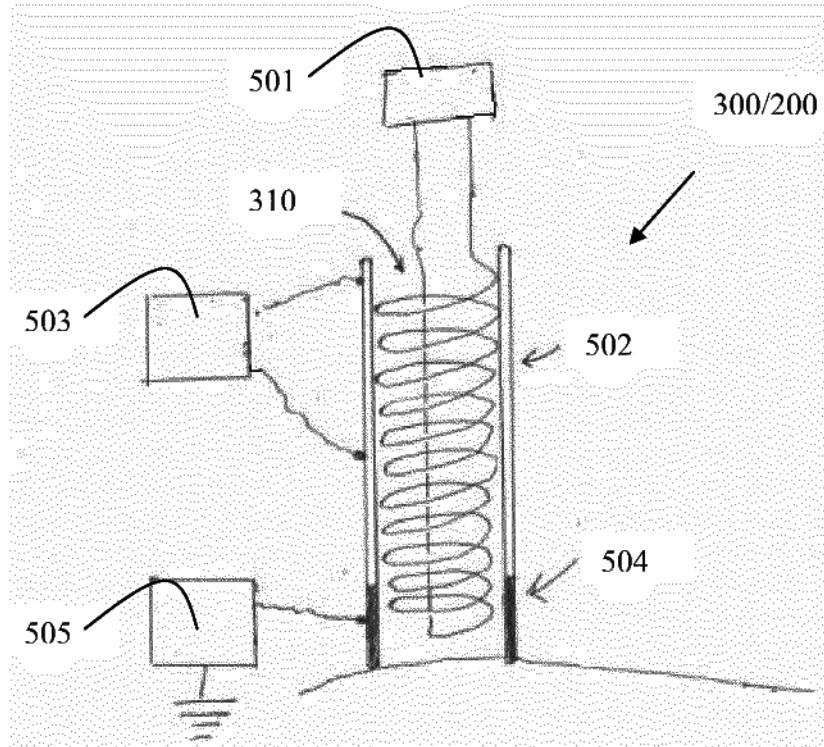


FIG. 5