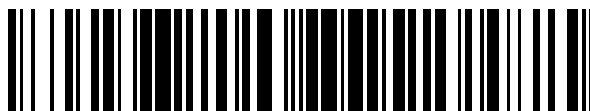


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 990**

51 Int. Cl.:

A61N 1/32 (2006.01)

A61N 2/02 (2006.01)

A61N 7/02 (2006.01)

A61B 18/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2012 E 12183166 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2564895**

54 Título: **Dispositivo estético mejorado para embellecer la piel**

30 Prioridad:

05.09.2011 US 201161531025 P

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

09.03.2016

73 Titular/es:

VENUS CONCEPT LTD (100.0%)

62 Ha'Hermesh

21652 Karmiel, IL

72 Inventor/es:

RON EDOUTE, ODED;

RON EDOUTE, ORIT;

POLYAKOV, VADIM y

ZAHAVI, ALMOG

74 Agente/Representante:

ÁLVAREZ LÓPEZ, Sonia

ES 2 562 990 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 estético mejorado para embellecer la piel

5 SECTOR TÉCNICO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere, en general, a un dispositivo utilizado para mejorar la viabilidad de la piel y el rejuvenecimiento de la piel mediante electroterapia.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Mejorar el aspecto de la piel ha sido el objetivo de muchos productos y procedimientos estéticos desde hace muchos años, dado que una piel tersa, sin arrugas o celulitis, tiene un aspecto más joven y atractivo. Además de los cambios relacionados con la edad, la piel sufre asimismo la exposición a daños químicos y físicos, tales como tabaco, 15 cosméticos, productos de estética y radiación del sol y de otras fuentes. Estos factores contribuyen a la reducción de la producción de colágeno, a una elasticidad reducida y a la aparición de arrugas.

La piel y los músculos de la cara están estructurados de manera diferente a como lo están otras partes del cuerpo. Un lado de los músculos faciales está conectado al hueso y el otro a la piel. Dado que el músculo se deteriora con el 20 proceso de envejecimiento, la piel facial acoplada pierde su elasticidad. La pérdida de elasticidad hace que la piel se afloje y se arrugue. Fortalecer grupos de músculos relevantes recupera y mantiene la forma y el contorno original de los músculos. A medida que los músculos faciales se refuerzan, se hacen más cortos y más planos, haciendo que la piel acoplada se haga más firme, y suavizando las arrugas, lo que mejora el aspecto facial. Adicionalmente, el riego sanguíneo de un músculo contraído es 10 veces mayor que el de un músculo en reposo. Este suministro de sangre 25 fresca entrega oxígeno y nutrientes vitales a la piel, revitalizando el tejido.

El procedimiento más común de calentamiento de la dermis, es la utilización de radiación de RF, aplicada mediante antenas o electrodos. Por ejemplo, el documento WO98005380 da a conocer un procedimiento de estiramiento de la piel que utiliza un dispositivo de suministro de energía electromagnética de RF. Sin embargo, la manera (y 30 específicamente, el protocolo) en que la RF se transmite a la zona de interés es muy importante. Algunos procedimientos no obtendrán resultado y otros pueden tener el resultado opuesto.

La solicitud de patente U.S.A. número 20100016850 da a conocer una invención que demuestra que la aplicación de corrientes eléctricas de aproximadamente 1 miliamperio, y de tensiones por encima de 4 V tiene sobre la piel un 35 efecto estético mucho mayor que la aplicación de corrientes y tensiones menores, conocida en la técnica anterior. Esta solicitud da a conocer además que la aplicación simultánea de corrientes eléctricas sobre la piel proporciona mejores resultados estéticos.

El documento WO2010/007614 da a conocer un dispositivo que está adaptado para irradiar el tejido con energía de 40 RF que tiene una sola fase. Este medio de irradiación es relativamente ineficiente, debido a que la forma de onda pasa por cero necesariamente dos veces por ciclo; es decir, habrá inevitablemente periodos de irradiación durante los que no se transfiera energía a la piel.

Los documentos US4148321 y US4572190 dan a conocer dispositivos electroterapéuticos que tienen electrodos 45 adaptados para aplicar señales de energía desfasadas.

Por lo tanto, sigue siendo una necesidad hace mucho tiempo, no satisfecha, medios para proporcionar RF (o en general, cualquier clase de energía) a la zona de tratamiento (por ejemplo, la piel), en los que se produzca una 50 transferencia de energía (por ejemplo, de RF) esencialmente continua a la piel.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención está diseñada para responder a esta necesidad de hace mucho tiempo. La presente invención da a conocer un dispositivo para el rejuvenecimiento de la piel, adaptado para aplicar cualquier energía de acuerdo 55 con un protocolo predeterminado.

La invención se define mediante el dispositivo de la reivindicación independiente 1.

Se definen realizaciones preferidas mediante las reivindicaciones dependientes. Cualesquiera procedimientos dados

a conocer que utilicen el dispositivo de la invención son meramente ejemplares.

Específicamente, la presente invención da a conocer un dispositivo para el rejuvenecimiento de la piel, adaptado para aplicar energía de RF a la piel, que comprende una serie de pares de electrodos de RF, en el que cada par de electrodos transmite energía de RF desfasada con respecto a los otros pares de electrodos. Con este medio, se puede transmitir a la piel una cantidad de energía de RF esencialmente constante, manteniendo al mismo tiempo los beneficios de la irradiación de RF explicados anteriormente. Sin embargo, se debe señalar que podría ser aplicada cualquier energía (por ejemplo, energía acústica, ultrasonidos, luz, láser, energía eléctrica, campos magnéticos y cualquier combinación de los mismos).

10 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo para mejorar el aspecto cosmético de la piel, que comprende (a) N pares de electrodos de RF, estando cada uno de dichos pares en comunicación independiente con dichos medios de generación de RF, estando configurados dichos electrodos de RF para transmitir energía de RF a dicha piel; (b) medios de generación de RF para generar N señales de RF independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas; (c) medios de control para controlar la salida de dichos medios de generación de RF, estando dichos medios de control en comunicación con dichos medios de generación de RF; y, (d) una carcasa aislante eléctricamente adaptada para contener dichos electrodos de RF de tal modo que dichos electrodos de RF se pueden poner en contacto físico simultáneo con dicha piel. Está en la propia esencia de la invención que dichas N señales de RF independientes estén desfasadas entre sí.

20 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que la amplitud dependiente del tiempo $A_{t,m}$ de la m-ésima de dichas N señales de RF independientes está dada por la relación $A_{t,m} = A_{0,m} \cdot F_m(\omega_m t + \varphi_m)$, donde $A_{0,m}$ es una constante predeterminada que es mayor o igual que 1, F_m es una función del tiempo periódica predeterminada, ω_m es la frecuencia angular de la m-ésima señal de RF y φ_m es un desfase predeterminado de la señal de RF m-ésima.

30 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que para cada una de dichas N señales de RF independientes $\varphi_m = \pi k(j-1)/N$, donde $0 \leq k \leq 1$, $m = 1, 2, 3 \dots N$ y $j=1,2,3 \dots$; donde N es el número de dichos pares de electrodos. Por ejemplo, para un electrodo $k=1$, $N=4$ y la fase es de 135 grados, y para otro electrodo la fase será de 45 grados, y se pueden combinar otros números.

35 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que F_m se escoge del grupo que consiste en seno, coseno, tangente, cotangentes (cot), onda de dientes de sierra, onda triangular, onda cuadrada, onda rectangular, onda trapezoidal y cualquier combinación de las anteriores.

40 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, tal como el que se define en cualquiera de los anteriores, en el que cada una de dichas frecuencias predeterminadas esta entre aproximadamente 1 Hz y aproximadamente 100 MHz.

45 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, tal como se define en cualquiera de los anteriores, en el que dichas señales de RF se transmiten en modo continuo o en impulsos.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que, si dicha RF se aplica en pulsos, la duración de dichos pulsos está comprendida entre aproximadamente 0,01 μ s y aproximadamente 1 ms.

50 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende adicionalmente medios adaptados para aplicar una terapia de campo electromagnético pulsado (PEMF, Pulsed Electromagnetic Field Therapy).

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que la duración de dicha PEMF está comprendida entre aproximadamente 0,1 ms y aproximadamente 1000 ms.

55 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además medios de medición de la temperatura adaptados para medir la temperatura de la superficie de dicha piel.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dichos medios de medición de la temperatura comprenden por lo menos un sensor elegido del grupo que consiste en un medidor de impedancias adaptado para medir la impedancia a través de, por lo menos, uno de dichos pares de electrodos de

RF; un sensor térmico; un termómetro; y cualquier combinación de los mismos.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dichos medios de control están programados para regular la cantidad de energía de RF transmitida a dicha piel, de tal modo que la temperatura de dicha piel permanece dentro de un intervalo predeterminado.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho intervalo predeterminado está comprendido entre la temperatura ambiente y 42 °C.

10 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho intervalo predeterminado está comprendido entre la temperatura ambiente y 50 °C.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho intervalo predeterminado está comprendido entre 30 °C y 100 °C.

15

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, en el que dichos electrodos están dispuestos alrededor del extremo distal de dicha carcasa en una geometría elegida del grupo que consiste en lineal; en zigzag; sobre el perímetro de una forma elegida entre sustancialmente poligonal, circular, ovalada o irregular; en el interior del área de una forma elegida entre sustancialmente poligonal, circular, ovalada o irregular; y cualquier combinación de los anteriores.

20

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, en el que la potencia transmitida por dichos electrodos de RF y dichos medios de generación de RF a dicha piel está entre 1 W y 700 W.

25

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, en el que dicha mejora cosmética se elige del grupo que consiste en rejuvenecimiento de la piel, reducción del número de arrugas, reducción de la profundidad de las arrugas, reducción de la celulitis, estiramiento de la piel, reducción circunferencial y cualquier combinación de los anteriores.

30

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además medios de enfriamiento adaptados para enfriar dicha piel.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dichos medios de enfriamiento se eligen del grupo que consiste en un dispositivo de enfriamiento de efecto Peltier, irrigación con agua fría, y medios para el soplado de aire a través de la piel.

35

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, en el que dichos electrodos de RF están adaptados además para proporcionar calor a dicha piel.

40

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además un dispositivo de diatermia de tejidos profundos.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos se elige del grupo que consiste en cualesquiera dispositivos que emitan radiación de RF y cualesquiera otros medios adaptados para producir corriente eléctrica absorbida por el tejido subcutáneo.

45

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos comprende además (a) por lo menos un dispositivo de salida eléctrica adaptado para generar energía electromagnética de RF; y (b) por lo menos dos electrodos acoplados eléctricamente a dicho dispositivo de salida eléctrica y situados en dicha zona de la piel, donde la totalidad de dichos electrodos están adaptados para aplicar simultáneamente dicha energía de RF a dicha piel.

50

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos comprende además (a) por lo menos un dispositivo de salida eléctrica adaptado para generar corriente eléctrica; (b) por lo menos dos electrodos acoplados eléctricamente a dicho dispositivo de salida eléctrica y situados sobre dicha zona de la piel, en el que la totalidad de dichos electrodos están adaptados para aplicar simultáneamente dicha corriente eléctrica a dicha piel.

55

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos se elige del grupo que consiste en dispositivos de diatermia, dispositivos de diatermia ópticos, dispositivos de diatermia de inducción electromagnética, dispositivos para producir ondas de sonido, dispositivos de diatermia ultrasónicos y dispositivos para la aplicación directa de calor.

5

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos es un dispositivo óptico adaptado para emitir luz en longitudes de onda absorbidas por el tejido subcutáneo, de tal modo que dicho tejido subcutáneo se calienta.

10 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos es un dispositivo para producir ondas de sonido adaptadas para emitir ondas de sonido de una frecuencia absorbida por el tejido subcutáneo, de tal modo que dicho tejido subcutáneo se calienta.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dichos medios de control están adaptados para monitorizar parámetros físicos del tejido y para cambiar por lo menos una de (a) la cantidad de calor aplicado y (b) la forma de dicha RF en respuesta a los valores de dichos parámetros físicos del tejido.

20 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dichos medios de control comprenden además (a) medios de procesamiento adaptados para almacenar en una base de datos comunicable parámetros predeterminados que definen parámetros de tratamientos seguros y no seguros, estando dichos parámetros elegidos del grupo que consiste en el tiempo de dicho tratamiento, la temperatura de dicha piel, la frecuencia, la potencia, la energía aplicada mediante dichos medios de generación de RF, la profundidad a la que funciona dicho dispositivo, la intensidad del campo magnético, la impedancia del tejido, la tasa de absorción específica, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas; (b) medios de detección adaptados para detectar parámetros de radiación electromagnética y de radiación de calor escogidos de un grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la intensidad de la irradiación de ultrasonidos, la energía aplicada mediante dichos medios de generación de RF, la profundidad a la que funciona dicho dispositivo, la intensidad del campo magnético, la impedancia del tejido, la tasa de absorción específica, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas; y (c) medios de regulación adaptados para detener el funcionamiento de dicho dispositivo si se determina que dichos parámetros son no seguros.

35 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, en el que dichos medios de control comprenden adicionalmente un mecanismo de retroalimentación, adaptado para cambiar dicha señal de RF de acuerdo con necesidades médicas predeterminadas, y que comprende (a) medios de detección adaptados para monitorizar parámetros de electroterapia relacionados con el nivel de viabilidad y rejuvenecimiento de la piel; (b) medios de procesamiento, adaptados para determinar el grado de mejora estética en, por lo menos, un parámetro del tejido relacionado con el nivel de vitalidad y rejuvenecimiento de la piel; y (c) medios de regulación adaptados para detener el funcionamiento de dicho dispositivo cuando dicho grado de mejora estética alcanza un valor predeterminado.

45 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dichos parámetros de electroterapia se eligen del grupo que consiste en fuerzas de tensión dérmica, impedancia del tejido, fuerzas de contracción muscular, elasticidad de la piel y cualquier combinación de las mismas.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho por lo menos un parámetro del tejido se elige del grupo que consiste en fuerzas de tensión dérmica, impedancia del tejido, fuerzas de contracción muscular, elasticidad de la piel y cualquier combinación de las mismas.

50

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dichos medios de detección están adaptados para detectar parámetros de electroterapia que son elegidos del grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas.

55

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dichos medios de procesamiento están adaptados para almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros predeterminados que definen condiciones de tratamientos seguras y no seguras.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dichos parámetros predeterminados son elegidos del grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas.

5

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende adicionalmente medios para masajear dicha piel.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, en el que por lo menos uno de dichos electrodos de RF comprende una jeringa hipodérmica para penetrar en el tejido subcutáneo.

10

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento para proporcionar una mejora cosmética a la piel, que comprende

15

(a) proporcionar (i) N pares de electrodos de RF, cada uno de dichos pares en comunicación independiente con medios de generación de RF, estando configurados dichos electrodos de RF para transmitir energía de RF a dicha piel; (ii) medios de generación de RF para generar N señales de RF independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas; (iii) medios de control para controlar la salida de dichos medios de generación de RF, estando dichos medios de control en comunicación con dichos medios de generación de RF;

20

(b) generar N señales de RF independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas; (c) transmitir cada una de dichas N señales de RF independientes a un par de electrodos; (d) colocar dichos electrodos en contacto físico con dicha piel; y (e) transmitir a la piel la energía que llevan dichas señales de RF. Está en la propia esencia de la invención que dichas N señales de RF independientes estén desfasadas entre sí.

25

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de generar N señales de RF independientes comprende además generar N señales de RF independientes tales que la amplitud dependiente del tiempo $A_{t,m}$ de la m-ésima de dichas N señales de RF independientes está dada por la relación $A_{t,m} = A_{0,m} \cdot F_m (\omega_m t + \varphi_m)$, donde $A_{0,m}$ es una constante predeterminada que es mayor o igual que 1, F_m es una función del tiempo predeterminada periódica, ω_m es la frecuencia angular de la m-ésima señal de RF y φ_m es un desfase predeterminado de la m-ésima señal de RF.

30

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, que comprende además una etapa de proporcionar dicho desfase φ_m para cada una de dichas N señales de RF independientes de acuerdo con la relación $\varphi_m = \pi k(j-1)/N$, donde $0 \leq k \leq 1$, $m = 1, 2, 3 \dots N$ y $j = 1, 2, 3 \dots$; donde N es el número de dichos pares de electrodos.

35

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, que comprende además la etapa de elegir F_m del grupo que consiste en seno, coseno, tangente, cotangente (cot), onda de dientes de sierra, onda triangular, onda cuadrada, onda rectangular, onda trapezoidal y cualquier combinación de las anteriores.

40

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, en el que dicha etapa de generar N señales de RF independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas comprende la etapa de generar N señales de RF independientes con frecuencias entre aproximadamente 1 Hz y aproximadamente 100 MHz.

45

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además la etapa de transmitir dicha señal de RF en un modo continuo o bien en pulsos.

50

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que, cuando la RF se aplica en pulsos, la duración de dichos pulsos está entre aproximadamente 0,01 μ s y aproximadamente 1 ms.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende adicionalmente medios adaptados para aplicar una terapia de campo electromagnético pulsado (PEMF).

55

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de

transmitir dichas señales PEMF en pulsos comprende además transmitir dichos pulsos con duraciones de impulso de entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 1000 ms.

5 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además la etapa de medir la temperatura de la superficie de dicha piel.

10 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de medir la temperatura de la superficie de dicha piel comprende además medir la temperatura de la superficie de dicha piel por medio de, por lo menos, un sensor elegido del grupo que consiste en un medidor de impedancias adaptado para medir la impedancia a través de, por lo menos, uno de dichos pares de electrodos de RF; un sensor térmico; un termómetro; y cualquier combinación de los mismos.

15 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, que comprende además la etapa de regular la cantidad de energía de RF transmitida a dicha piel, de tal modo que la temperatura de dicha piel permanezca dentro de un intervalo predeterminado.

20 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de regular la cantidad de energía de RF transmitida a dicha piel comprende además regular la cantidad de energía de RF transmitida a dicha piel, de tal modo que la temperatura de dicha piel permanezca entre la temperatura ambiente y 37 °C.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que la temperatura de dicha piel permanezca entre la temperatura ambiente y 50 °C.

25 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que la temperatura de dicha piel permanezca entre 30 °C y 100 °C.

30 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de regular la cantidad de energía de RF transmitida a dicha piel comprende además regular la cantidad de energía de RF transmitida a dicha piel, de tal modo que la temperatura de dicha piel permanezca entre 30 °C y 80 °C.

35 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además la etapa de disponer dichos electrodos en el interior de una carcasa eléctricamente aislante.

40 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, que comprende además la etapa de disposición alrededor del extremo distal de dicha carcasa en una geometría elegida del grupo que consiste en lineal; en zigzag; sobre el perímetro de una forma elegida entre sustancialmente poligonal, circular, ovalada o irregular; dentro del área de una forma elegida entre sustancialmente poligonal, circular, ovalada o irregular; y cualquier combinación de las anteriores.

45 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además la etapa de transmitir a dicha piel una potencia de entre 1W y 700 W mediante dichos electrodos de RF y dichos medios de generación de RF.

50 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además la etapa de proporcionar una mejora cosmética/estética a la piel, elegida del grupo que consiste en rejuvenecimiento de la piel, reducción del número de arrugas, reducción de la profundidad de las arrugas, reducción de la celulitis, estiramiento de la piel, reducción circunferencial y cualquier combinación de las anteriores.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además la etapa de enfriar dicha piel.

55 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de enfriar dicha piel comprende además enfriar dicha piel mediante la utilización de medios elegidos del grupo que consiste en un dispositivo de enfriamiento por efecto Peltier, irrigación con agua fría y medios para el soplado de aire a través de la piel.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además la etapa de calentar dicha piel por medio de dichos electrodos de RF.

5 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos comprende además llevar a cabo diatermia de tejidos profundos mediante un procedimiento elegido del grupo que consiste en emitir radiación de RF y producir corriente eléctrica absorbida por el tejido subcutáneo.

10 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos comprende además (a) generar energía electromagnética de RF mediante la utilización de, por lo menos, un dispositivo de salida eléctrica; (b) acoplar por lo menos dos electrodos a dicho por lo menos un dispositivo de salida eléctrica; y (c) aplicar simultáneamente dicha energía de RF a dicha piel.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos comprende además (a) generar corriente eléctrica por medio de por lo menos una salida eléctrica; (b) acoplar eléctricamente por lo menos dos electrodos a dicha salida eléctrica; (c) 20 colocar dichos electrodos sobre dicha piel; y (d) aplicar simultáneamente dicha corriente eléctrica a dicha piel.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos comprende además llevar a cabo diatermia de tejidos profundos por un medio elegido del grupo que consiste en dispositivos de diatermia ultrasónicos; dispositivos de diatermia ópticos; 25 dispositivos de diatermia de inducción electromagnética, dispositivos para producir ondas de sonido, dispositivos de diatermia ultrasónicos y dispositivos para la aplicación directa de calor.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos comprende además llevar a cabo diatermia de tejidos profundos por medio de un dispositivo óptico adaptado para emitir luz en longitudes de onda absorbidas por el tejido subcutáneo, de tal modo que he dicho tejido subcutáneo se calienta.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos comprende además llevar a cabo diatermia de tejidos profundos por medio de un dispositivo que produce ondas de sonido, adaptado para emitir ondas de sonido de una frecuencia absorbida por el tejido subcutáneo, de tal modo que dicho tejido subcutáneo se calienta.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, que comprende además las etapas de (a) monitorizar parámetros físicos del tejido; y (b) cambiar por lo menos uno de (i) la cantidad de calor aplicado y (ii) la forma de dicha RF, en respuesta a los valores de dichos parámetros físicos del tejido.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, que comprende además las etapas de (a) almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros predeterminados que definen parámetros de funcionamiento seguros y no seguros, dichos parámetros elegidos del grupo que consiste en el tiempo de dicho tratamiento, la temperatura de dicha piel, la frecuencia, la potencia, la energía aplicada mediante dichos medios de generación de RF, la profundidad a la que funciona dicho dispositivo, la intensidad del campo magnético, la impedancia del tejido, la tasa de absorción específica, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas; (b) detectar parámetros de radiación electromagnética y de radiación de calor elegidos de un grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la intensidad de la irradiación de ultrasonidos, la energía aplicada por dichos medios de generación de RF, la profundidad a la que funciona dicho dispositivo, la intensidad del campo magnético, la impedancia del tejido, la tasa de absorción específica, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas; y (c) suspender la ejecución continuada de dicho procedimiento si se determina que dichos parámetros no son seguros.

55 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además las etapas de (a) monitorizar parámetros de electroterapia relacionados con el nivel de viabilidad y rejuvenecimiento de la piel; (b) determinar el grado de mejora estética en, por lo menos, un parámetro del tejido relacionado con el nivel de vitalidad y rejuvenecimiento de la piel; y (c) suspender la ejecución continuada de dicho procedimiento cuando dicho grado de mejora estética alcanza un valor predeterminado.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de monitorizar parámetros de electroterapia comprende además monitorizar por lo menos un parámetro elegido del grupo que consiste en las fuerzas de tensión dérmica, la impedancia del tejido, las fuerzas de contracción muscular y la elasticidad de la piel.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de determinar el grado de mejora estética en, por lo menos, un parámetro del tejido relacionado con el nivel de vitalidad y de rejuvenecimiento de la piel comprende la etapa de determinar el grado de mejora estética en, por lo menos, un parámetro elegido del grupo que consiste en las fuerzas de tensión dérmica, la impedancia del tejido, las fuerzas de contracción muscular y la elasticidad de la piel.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, que comprende además la etapa de monitorizar parámetros de electroterapia elegidos del grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, que comprende además una etapa de almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros predeterminados que definen las condiciones de tratamiento seguras y no seguras.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento de este tipo, en el que dicha etapa de almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros predeterminados que definen las condiciones de tratamiento seguras y no seguras, comprende además almacenar, en una base de datos comunicable, por lo menos un parámetro elegido del grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido y las contracciones musculares superficiales.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además la etapa de masajear dicha piel.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un procedimiento tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende además la etapa de incorporar, por lo menos en uno de dichos electrodos, una jeringa hipodérmica para penetrar en el tejido subcutáneo.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo para mejorar el aspecto cosmético/estético de la piel, que comprende:

N pares de electrodos, cada uno de dichos pares en comunicación independiente con medios de generación de energía, estando dichos electrodos configurados para transmitir dicha energía a dicha piel;

medios de generación de energía para generar N señales de energía independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas;

medios de control para controlar la salida de dichos medios de generación de energía, estando dichos medios de control en comunicación con dichos medios de generación de energía; y

una carcasa eléctricamente aislante, adaptada para contener dichos electrodos, de tal modo que dichos electrodos se pueden poner en contacto físico simultáneo con dicha piel; donde dichas N señales de energía independientes están desfasadas entre sí.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que la amplitud dependiente del tiempo $A_{t,m}$ de la m-ésima de dichas N señales de energía independientes está dada por la relación $A_{t,m} = A_{0,m} \cdot F_m(\omega_m t + \varphi_m)$, donde $A_{0,m}$ es una constante predeterminada que es mayor o igual 1, F_m es una función del tiempo periódica predeterminada, ω_m es la frecuencia angular de la señal de RF m-ésima, y φ_m es un desfase predeterminado de la señal de energía m-ésima.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que para cada una de dichas N señales de energía independientes, $\varphi_m = \pi k(j-1)/N$, donde $0 \leq k \leq 1$, $m = 1, 2, 3 \dots N$ y $j = 1, 2, 3 \dots$; donde N es la cantidad de dichos pares de electrodos.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, donde F_m se elige del grupo que consiste en seno, coseno, tangente, cotangentes (cot), onda de dientes de sierra, onda triangular, onda cuadrada, onda rectangular, onda trapezoidal y cualquier combinación de las anteriores.

5

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, donde dicha energía se selecciona de un grupo que consiste en ultrasonidos, luz, láser, energía eléctrica, campo magnético y cualquier combinación de los mismos.

10 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dichas N señales de salida se transmiten en modo continuo o bien en pulsos.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que, cuando dicha RF se aplica en pulsos, la duración de dichos pulsos está entre aproximadamente 0,01 μ s y aproximadamente 1 μ s.

15

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo tal como se define en cualquiera de los anteriores, que comprende adicionalmente medios adaptados para aplicar una terapia de campo electromagnético pulsado (PEMF).

20 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que la duración de dicho PEMF está entre aproximadamente 0,1 ms y aproximadamente 1000 ms.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, que comprende además medios de medición de la temperatura adaptados para medir la temperatura de la superficie de
25 dicha piel.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dichos medios de medición de la temperatura comprenden por lo menos un sensor elegido del grupo que consiste en un medidor de impedancias adaptado para medir la impedancia a través de, por lo menos, uno de dichos pares
30 de electrodos de RF; un sensor térmico; un termómetro; y cualquier combinación de los mismos.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, que comprende además medios de control; donde dichos medios de control están programados para regular la cantidad de energía transmitida a dicha piel, de manera que la temperatura de dicha piel permanezca dentro de un intervalo
35 predeterminado.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dicho intervalo predeterminado está comprendido entre la temperatura ambiente y 42 °C.

40 Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho intervalo predeterminado está comprendido entre la temperatura ambiente y 50 °C.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que dicho intervalo predeterminado está comprendido entre 30 °C y 100 °C.

45

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dichos electrodos están dispuestos alrededor del extremo distal de dicha carcasa en una geometría del grupo que consiste en lineal; en zigzag; sobre el perímetro de una forma elegida entre sustancialmente poligonal, circular, ovalada o irregular; dentro del área de una forma elegida entre sustancialmente poligonal, circular, ovalada o
50 irregular; y cualquier combinación de las anteriores.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que la potencia transmitida por dicho dispositivo a dicha piel está comprendida entre 1 y 700 W.

55 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dicha mejora cosmética se elige del grupo que consiste en rejuvenecimiento de la piel; reducción del número de arrugas, reducción de la profundidad de las arrugas, reducción de la celulitis, estiramiento de la piel, reducción circunferencial y cualquier combinación de las anteriores.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, que comprende además medios de enfriamiento adaptados para enfriar dicha piel.

5 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dichos medios de enfriamiento son elegidos del grupo que consiste en un dispositivo de enfriamiento por efecto Peltier, irrigación con agua fría y medios para el soplado de aire a través de la piel.

10 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dicha energía está adaptada para proporcionar calor a dicha piel.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, que comprende además un dispositivo de diatermia de tejidos profundos.

15 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos se elige del grupo que consiste en cualesquiera dispositivos que emiten radiación de RF y cualesquiera otros medios adaptados para producir corriente eléctrica absorbida por el tejido subcutáneo.

20 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos comprende además:

por lo menos un dispositivo de salida eléctrica adaptado para generar energía electromagnética de RF; y,

25 por lo menos dos electrodos acoplados eléctricamente a dicho dispositivo de salida eléctrica y colocados sobre dicha zona de la piel, en el que la totalidad de dichos electrodos están adaptados para aplicar simultáneamente dicha energía de RF a dicha piel.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos comprende además:

30 por lo menos un dispositivo de salida eléctrica adaptado para generar corriente eléctrica; y,

35 por lo menos dos electrodos acoplados eléctricamente a dicho dispositivo de salida eléctrica y colocados sobre dicha zona de la piel, en el que la totalidad de dichos electrodos están adaptados para aplicar simultáneamente dicha corriente eléctrica a dicha piel.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos se elige del grupo que consiste en dispositivos de diatermia acústicos (por ejemplo, ultrasónicos), dispositivos de diatermia ópticos, dispositivos de diatermia de inducción electromagnética, dispositivos para producir ondas de sonido, dispositivos de diatermia ultrasónicos y dispositivos para la aplicación directa de calor.

40 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos es un dispositivo óptico adaptado para emitir luz en longitudes de onda absorbidas por el tejido subcutáneo, de manera que dicho tejido subcutáneo se calienta.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos es un dispositivo para producir ondas de sonido adaptadas para emitir ondas de sonido de una frecuencia absorbida por el tejido subcutáneo, de manera que dicho tejido subcutáneo se calienta.

50 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, que comprende adicionalmente medios de control; en el que dichos medios de control comprenden adicionalmente un mecanismo de retroalimentación, adaptado para cambiar dicha señal de energía de acuerdo con necesidades médicas predeterminadas, y que comprende:

medios de detección adaptados para monitorizar parámetros de electroterapia relacionados con el nivel de viabilidad y rejuvenecimiento de la piel;

medios de procesamiento, adaptados para determinar el grado de mejora estética en, por lo menos, un parámetro del tejido relacionado con el nivel de vitalidad y rejuvenecimiento de la piel; y,

5 medios de regulación adaptados para detener el funcionamiento de dicho dispositivo cuando dicho grado de mejora estética alcanza un valor predeterminado.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dichos parámetros de electroterapia son elegidos del grupo que consiste en las fuerzas de tensión dérmicas, la impedancia del tejido, las fuerzas de contracción musculares, la elasticidad de la piel y cualquier combinación de las mismas.

10 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dicho por lo menos un parámetro del tejido se elige del grupo que consiste en las fuerzas de tensión dérmicas, la impedancia del tejido, las fuerzas de contracción muscular, la elasticidad de la piel y cualquier combinación de las mismas.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dichos medios de detección están adaptados para detectar parámetros de electroterapia que son elegidos del grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas.

20 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dichos medios de procesamiento están adaptados para almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros predeterminados que definen condiciones de tratamiento seguras y no seguras.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, en el que dichos parámetros predeterminados son elegidos del grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas.

30 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo según se define anteriormente, que comprende adicionalmente medios para masajear dicha piel.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 La invención se describirá a continuación haciendo referencia a los dibujos, en los cuales

la figura 1 presenta una vista esquemática de una realización de la invención dada a conocer en la presente memoria;

40 la figura 2 presenta una vista esquemática, de frente, de los electrodos según una realización de la invención dada a conocer en la presente memoria;

45 la figura 3 presenta una serie de gráficos que muestran la señal de RF como una función del tiempo para varias realizaciones de la invención; y,

la figura 4 presenta una vista esquemática de una segunda realización de la invención dada a conocer en la presente memoria.

50 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

En la siguiente descripción, se describirán diversos aspectos de la invención. Con propósitos explicativos, se exponen detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de la invención. Resultará evidente para los expertos en la materia que existen otras realizaciones de la invención que difieren en los detalles sin afectar a la naturaleza esencial de la misma. Por lo tanto, la invención no está limitada por lo que se muestra en las figuras y describe en la memoria descriptiva, sino tan sólo según lo indicado en las reivindicaciones adjuntas, estando el alcance adecuado determinado solamente por la interpretación más amplia de dichas reivindicaciones.

Con respecto a los parámetros que caracterizan la invención dada a conocer en la presente memoria y el

tratamiento cosmético efectuado por la misma, se entiende que los parámetros "no seguros" son parámetros que provocan daños en el tejido o una incomodidad excesiva a la persona sometida a tratamiento, por ejemplo sobrecalentamiento, transmisión de energía a capas de tejido por debajo de la piel, etc. De acuerdo con una realización, el dispositivo de la presente invención impide automáticamente que dichos parámetros alcancen la zona no segura y los mantiene dentro de la zona segura.

La invención comprende un dispositivo nuevo para mejorar el aspecto cosmético de la piel, que se describe en detalle a continuación. En las realizaciones preferidas de la invención, la mejora cosmética conseguida incluye por lo menos una de rejuvenecimiento de la piel; reducción del número de arrugas; reducción de la profundidad de las arrugas; reducción de la celulitis; estiramiento de la piel; reducción circunferencial.

La presente invención da a conocer un dispositivo para mejorar el aspecto cosmético de la piel, que comprende:

N pares de electrodos, cada uno de dichos pares en comunicación independiente con medios de generación de energía, estando dichos electrodos configurados para transmitir dicha energía a dicha piel;

medios de generación de energía para generar N señales de energía independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas;

medios de control para controlar la salida de dichos medios de generación de energía, estando dichos medios de control en comunicación con dichos medios de generación de energía; y

una carcasa eléctricamente aislante adaptada para contener dichos electrodos, de tal modo que dichos electrodos se pueden poner en contacto físico simultáneo con dicha piel;

en el que dichas N señales de energía independientes están desfasadas entre sí.

A modo de ejemplo, la presente invención da a conocer además un dispositivo para el rejuvenecimiento de la piel, adaptado para aplicar energía de RF a la piel, que comprende una serie de pares de electrodos de RF, en el que cada par de electrodos transmite energía de RF desfasada con respecto a los otros pares de electrodos. Con este medio, se puede transmitir a la piel una cantidad de energía de RF esencialmente constante, manteniendo al mismo tiempo los beneficios de la irradiación de RF explicados anteriormente.

Además, un objetivo de la presente invención es dar a conocer el dispositivo que sea da a conocer anteriormente, en el que la energía emitida es energía de RF.

Por lo tanto, otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo para mejorar el aspecto cosmético de la piel, que comprende (a) N pares de electrodos de RF, estando cada uno de dichos pares en comunicación independiente con dichos medios de generación de RF, estando dichos electrodos de RF configurados para transmitir energía de RF a dicha piel; (b) medios de generación de RF para generar N señales de RF independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas; (c) medios de control para controlar la salida de dichos medios de generación de RF, estando dichos medios de control en comunicación con dichos medios de generación de RF; y (d) una carcasa eléctricamente aislante adaptada para contener dichos electrodos de RF, de tal modo que dichos electrodos de RF se pueden poner en contacto físico simultáneo con dicha piel. Está en la propia esencia de la invención que dichas N señales de RF independientes estén desfasadas entre sí.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que la amplitud dependiente del tiempo $A_{t,m}$ de la m-ésima de dichas N señales de RF independientes está dada por la relación $A_{t,m} = A_{0,m} \cdot F_m(\omega_m t + \varphi_m)$, donde $A_{0,m}$ es una constante predeterminada que es mayor o igual que 1, F_m es una función del tiempo periódica predeterminada, ω_m es la frecuencia angular de la m-ésima señal de RF y φ_m es un desfase predeterminado de la señal de RF m-ésima.

Un objetivo adicional de esta invención es dar a conocer un dispositivo de este tipo, en el que para cada una de dichas N señales de RF independientes $\varphi_m = \pi k(j-1)/N$, donde $0 \leq k \leq 1$, $m = 1, 2, 3 \dots N$ y $j=1,2,3 \dots$; donde N es el número de dichos pares de electrodos.

La siguiente descripción se proporciona para la aplicación de energía de RF, si bien se debe subrayar que el siguiente procedimiento puede ser aplicado a cualquier tipo de energía, y no está limitado a la aplicación de únicamente RF.

- A continuación se hace referencia a la figura 1, que presenta una vista esquemática (no a escala) de una realización 10 del dispositivo dado a conocer en la presente invención. La realización comprende una serie de N pares de electrodos (es decir, un total de 2N electrodos) 100. Los electrodos están en comunicación 110 con una fuente de radiación de RF, que está en comunicación con medios de control para controlar la salida de la fuente de RF. En la figura no se muestra la fuente de RF ni los medios de control. Puede ser utilizado cualquier medio adecuado conocido en la técnica para la producción de radiación de RF y el control de la salida de RF resultante. Si bien los medios de comunicación mostrados en la figura 1 incorporan una conexión cableada, pueden ser utilizados cualesquiera medios de comunicación adecuados con la fuente de RF, incluyendo medios de comunicación 10 inalámbrica. Los electrodos están configurados para transmitir radiación de RF recibida desde la fuente de RF, a la piel sometida a tratamiento cosmético. Los electrodos y las conexiones eléctricas están encerrados en el interior de una carcasa 120 que está fabricada de un material eléctricamente no conductor tal como, por ejemplo, plástico. En las realizaciones preferidas, los electrodos están dispuestos alrededor del extremo distal de la carcasa, de manera que la totalidad de los electrodos se pueden poner simultáneamente en contacto físico con la piel sometida a 15 tratamiento cosmético. Si bien en las realizaciones preferidas, los electrodos están dispuestos alrededor de la circunferencia de un círculo, la disposición geométrica real de los electrodos puede ser cualquier disposición adecuada; ejemplos no limitativos incluyen lineal, en zigzag, sobre el perímetro y/o dentro del área de una forma sustancialmente poligonal, circular, ovalada o irregular, o cualquier combinación de los anteriores.
- 20 Para garantizar la seguridad del usuario, en las realizaciones preferidas de la invención, el dispositivo está adaptado para funcionar de acuerdo con un estándar de equipamiento médico elegido del grupo que consiste en IEC 60601-2-35, IEC 60601-2-33, IEC 60601-2-29, IEC 60601-2-9, IEC 60601-2-5, IEC 60601-2-3, IEC 60601-1-8, IEC 60601-1-6, IEC 60601-1-4, IEC 60601-1-3, IEC 60601-1-2, IEC 60601-1-1 y cualquier combinación de los mismos.
- 25 Se hace referencia a continuación a la figura 2, que muestra una vista de frente esquemática (no a escala) de una disposición de electrodos sobre la cara de la parte distal de la carcasa 120, según una realización de la invención. En esta realización, los electrodos 100 están dispuestos alrededor de la circunferencia de un círculo, y N = 4 (N es el número de pares de electrodos). Los cuatro pares de electrodos, donde cada par comprende electrodos conectados mediante un diámetro del círculo, están identificados como A, B, C y D.
- 30 Los medios de generación de RF comprenden medios para producir N señales de RF independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas (cabe señalar que N es asimismo el número de pares de electrodos). Los medios para la producción de señales de RF con varios canales de salida independientes son bien conocidos en la técnica. En las realizaciones preferidas, las formas de onda, frecuencias y aptitudes se 35 eligen para que sean las más eficaces para el tratamiento de la piel. En las realizaciones preferidas, las frecuencias de las señales de RF están entre 1 Hz y unos 100 MHz, y la potencia transmitida mediante dichos electrodos de RF y dichos medios de generación de RF a la piel sometida a tratamiento cosmético está comprendida entre 1 W y 700 W.
- 40 La salida de RF puede ser una onda continua o ser pulsada. Las realizaciones preferidas en las que la salida de RF es pulsada, los pulsos tienen una duración de entre aproximadamente 0,01 μ s y aproximadamente 1 ms. Sin embargo, cabe señalar que la RF puede ser aplicada en modo continuo.
- De acuerdo con otra realización de la presente invención, se dan a conocer medios adaptados para aplicar terapia 45 de campo electromagnético pulsado (PEMF). En las realizaciones preferidas en las que la salida de RF es pulsada, los pulsos tienen una duración entre aproximadamente 0,1 ms y aproximadamente 1000 ms.
- De manera singular con respecto a los dispositivos y procedimientos conocidos en la técnica, en la invención dada a conocer en la presente memoria las N señales de RF independientes están desfasadas entre sí. La amplitud 50 dependiente del tiempo $A_{t,m}$ de la m-ésima señal de RF está por lo tanto dada por la relación $A_{t,m} = A_{0,m} \cdot F_m(\omega_m t + \varphi_m)$, donde $A_{0,m}$ es una constante de normalización (que es mayor o igual que 1), F_m es una función del tiempo periódica, ω_m es la frecuencia angular de la m-ésima señal, y φ_m es el desfase de la m-ésima señal. Cabe señalar que, si bien en las realizaciones preferidas de la invención, $A_{0,m}$, F_m y ω_m son iguales para todas las N señales (se debe observar que N es mayor o igual que 1), y el desfase entre las señales sucesivas es el mismo, el inventor 55 contempla dentro del alcance de la invención realizaciones en las que cualquiera o la totalidad de estos parámetros varíen para las diferentes señales. En las realizaciones preferidas, F_m se erige entre seno, coseno, onda cuadrada, onda triangular, onda trapezoidal, dientes de sierra y cualquier combinación de los mismos. En realizaciones en las que los desfases relativos entre señales son iguales, φ_m para la señal m-ésima de N está dado por la relación $\varphi_m = \pi k(j-1)/N$, donde $0 \leq k \leq 1$, $m = 1, 2, 3 \dots N$ y $j = 1, 2, 3 \dots$; donde N es el número de dichos pares de electrodos.

A continuación se hace referencia a la figura 3, que presenta representaciones gráficas de ejemplos no limitativos de señales de RF que pueden ser aplicadas a la disposición de electrodos mostrada en la figura 2. En estos gráficos, la amplitud normalizada de la señal está dada como una función de ωt . En cada gráfico, la curva correspondiente a la señal transmitida a un par particular de electrodos esté identificada con la misma letra que dicho par correspondiente de electrodos.

La figura 3A presenta una realización en la que N es 4, F_m es una función seno, $\varphi_m = \pi k(j - 1)/N$ donde $k = 1$ y $N = 4$; y $A_{0,m}$ es 1.

10

La figura 3B presenta una realización en la que N es 4, F_m es una función seno, $\varphi_m = \pi k(j - 1)/N$ donde $k = 1$ y $N = 4$; y $A_{0,m}$ es 1.

La figura 3C presenta una realización en la que N es 4, F_m es una función de onda cuadrada, φ_m es $\varphi_m = \pi k(j - 1)/N$ donde $k = 1$ y $N = 4$; en este caso, para mayor claridad, se muestran dos círculos (es decir, el eje X es realmente $2\omega t$) y las amplitudes de las curvas B, C y D se han separado de 1. Por lo tanto, $A_{0,m}$ para A es 1; $A_{0,m}$ para B es 0,95, $A_{0,m}$ para C es 0,9; y, $A_{0,m}$ para D es 0,85.

15

La figura 3D presenta una realización en la que la forma de onda es una función de dientes de sierra y $\varphi_m = \pi k(j - 1)/N$ donde $k = 1$ y $N = 4$ y $A_{0,m}$ es 1.

20

En algunas realizaciones del dispositivo, éste comprende asimismo medios para medir la temperatura de la piel en tratamiento.

En realizaciones preferidas, la medición de temperatura está incorporada en la carcasa 120 y dispuesta de tal modo que el sensor de temperatura contacta con la piel mientras el dispositivo está en uso.

25

En realizaciones preferidas de la invención que incluyen un sensor de temperatura, el sensor se elige del grupo que consiste en un medidor de impedancias adaptado para medir la impedancia a través de, por lo menos, uno de dichos pares de electrodos de RF; un sensor térmico; un termómetro; y cualquier combinación de los mismos.

30

En más realizaciones preferidas de la invención que incluyen un sensor de temperatura, los medios de control 140 están programados para regular la magnitud de la energía de RF transmitida a la piel, de tal modo que la temperatura de la superficie de la piel permanezca dentro de un intervalo predeterminado.

35

Son bien conocidos en la técnica los mecanismos de retroalimentación para aumentar o reducir la salida de un generador de señal en respuesta a, y en correlación con una entrada procedente de un sensor externo, y los medios para incorporarlos en mecanismos de control para generadores de señal, y pueden ser utilizados cualesquiera de dichos mecanismos de retroalimentación apropiados para los medios de control. En la mayoría de las realizaciones preferidas que incluyen un sensor de temperatura, el intervalo de temperaturas puede ser (a) desde la temperatura ambiente hasta 42 °C o (b) entre 30 °C y 100 °C.

40

Se debe observar que, de acuerdo con una realización de la presente invención, los sensores de temperatura están incorporados en el interior del dispositivo y, de acuerdo con otra realización, los sensores de temperatura están situados sobre la superficie del dispositivo. De acuerdo con otras realizaciones, los sensores de temperatura entran en contacto con la piel y, de acuerdo con otra realización, los sensores no contactan con la piel.

45

En otras realizaciones de la invención, el dispositivo incorpora medios de enfriamiento adaptados para enfriar la piel en tratamiento. En realizaciones preferidas que incorporan dichos medios de enfriamiento, los medios de enfriamiento se eligen del grupo que consiste en un dispositivo de enfriamiento de defecto Peltier, irrigación con agua fría y medios para el soplado de aire a través de la piel. Los medios de enfriamiento pueden estar integrados en una caja 120 o ser aplicados fuera de la carcasa, ya sea como una unidad de enfriamiento acoplada a la carcasa o como una unidad independiente.

50

En otras realizaciones de la invención, los electrodos de RF están adaptados además para proporcionar calor a la piel en tratamiento.

55

Se hace referencia a continuación a la figura 4, que presenta una ilustración esquemática (no a escala) de una realización 20 de un dispositivo acorde con la presente invención, que incorpora adicionalmente un dispositivo 200

para llevar a cabo diatermia de tejidos profundos. En realizaciones preferidas de la invención que incluyen un dispositivo para llevar a cabo diatermia de tejidos profundos, el dispositivo se selecciona del grupo que consiste en cualesquiera dispositivos que emitan radiación de RF y cualesquiera otros medios adaptados para producir corriente eléctrica absorbida por el tejido subcutáneo.

5

En otras realizaciones preferidas de la invención en las que está incorporado un dispositivo de diatermia de tejidos profundos, los electrodos que proporcionan la terapia de campo electromagnético pulsado (PEMF) proporcionan asimismo corriente eléctrica de RF para el tratamiento diatérmico. En la solicitud de patente U.S.A. US2011/0130618 se dan a conocer en detalle ejemplos de cómo incorporar dispositivos de diatermia de tejidos profundos en un dispositivo para terapia PEMF; los expertos en la materia comprenderán fácilmente cómo aplicar la información dada a conocer en dicha solicitud al dispositivo dado a conocer en la presente invención.

10

En realizaciones preferidas de la invención en las que ésta incorpora un dispositivo de diatermia de tejidos profundos, el dispositivo de diatermia de tejidos profundos incorpora además por lo menos un dispositivo de salida eléctrica adaptado para generar energía electromagnética de RF; y por lo menos dos electrodos acoplados eléctricamente a dicho dispositivo de salida eléctrica y situados sobre dicha zona de la piel, en el que dichos electrodos están adaptados para aplicar simultáneamente dicha energía de RF a dicha piel.

15

En otras realizaciones preferidas de la invención en las que ésta incorpora un dispositivo de diatermia de tejidos profundos, el dispositivo de diatermia de tejidos profundos incorpora además, por lo menos, un dispositivo de salida eléctrica adaptado para generar corriente eléctrica; y por lo menos dos electrodos acoplados eléctricamente a dicho dispositivo de salida eléctrica y colocados sobre dicha zona de la piel, donde la totalidad de dichos electrodos están adaptados para aplicar simultáneamente dicha corriente eléctrica a dicha piel.

20

En la mayoría de las realizaciones preferidas en las que el dispositivo incorpora un dispositivo de diatermia de tejidos profundos, éste se elige del grupo que consiste en dispositivos de diatermia ultrasónicos, dispositivos de diatermia ópticos, dispositivos de diatermia de inducción electromagnética, dispositivos para producir ondas de sonido, dispositivos de diatermia ultrasónicos, acústicos, y dispositivos para la aplicación directa de calor. En realizaciones preferidas en las que el dispositivo de diatermia de tejidos profundos es un dispositivo óptico, éste está adaptado para emitir luz en longitudes de onda absorbidas por el tejido subcutáneo, de tal modo que dicho tejido subcutáneo se calienta. En otras realizaciones preferidas en las que el dispositivo de diatermia de tejidos profundos es un dispositivo de diatermia de tejidos profundos sónico o ultrasónico, éste comprende un dispositivo para producir ondas de sonido, adaptado para emitir ondas de sonido de una frecuencia absorbida por el tejido subcutáneo, de tal modo que dicho tejido subcutáneo se calienta. Todos estos medios para llevar a cabo diatermia de tejidos profundos son bien conocidos en la técnica, y pueden ser utilizados cualesquiera medios adecuados para adaptarlos o acomodarlos a la presente invención.

30

35

En otras realizaciones preferidas de la invención, los medios de control 140 comprenden además medios de procesamiento adaptados para almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros predeterminados que definen parámetros de tratamiento seguros y no seguros, estando dichos parámetros elegidos del grupo que consiste en el tiempo t de dicho tratamiento, la temperatura de dicha piel, la frecuencia, la potencia, la energía aplicada mediante dichos medios de generación de RF, la profundidad a la que funciona dicho dispositivo, la intensidad del campo magnético, la impedancia del tejido, la tasa de absorción específica, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas; medios de detección adaptados para detectar parámetros de radiación electromagnética y radiación de calor, elegidos de un grupo que consiste en el tiempo de dicho tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la intensidad de la irradiación de ultrasonidos, la energía aplicada mediante dichos medios de generación de RF, la profundidad a la que funciona dicho dispositivo, la intensidad del campo magnético, la impedancia del tejido, la tasa de absorción específica, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas; y medios de regulación adaptados para detener el funcionamiento de dicho dispositivo si se determina que dichos parámetros no son seguros. Dichos medios de medición, procesamiento y regulación son bien conocidos en la técnica, y un experto en la materia comprenderá fácilmente cómo incorporarlos al presente dispositivo.

40

45

50

En otras realizaciones preferidas del dispositivo, los medios de control 140 comprenden además un mecanismo de retroalimentación, adaptado para cambiar la señal de RF de acuerdo con necesidades médicas predeterminadas, y comprenden: medios de detección adaptados para monitorizar parámetros de electroterapia relacionados con el nivel de viabilidad y rejuvenecimiento de la piel; medios de procesamiento, adaptados para determinar el grado de mejora estética en, por lo menos, un parámetro del tejido relacionado con el nivel de vitalidad y rejuvenecimiento de la piel; y medios de regulación adaptados para detener el funcionamiento de dicho dispositivo cuando dicho grado de

55

mejora estética alcanza un valor predeterminado. En otras realizaciones preferidas, los parámetros de electroterapia y/o los parámetros del tejido se eligen del grupo que consiste en las fuerzas de tensión dérmica, la impedancia del tejido, las fuerzas de contracción muscular, la elasticidad de la piel y cualquier combinación de las mismas. En otros parámetros preferidos, los medios de detección están adaptados para detectar parámetros de electroterapia que se eligen del grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas. Los medios para la medición de estos parámetros y para proporcionar dicho mecanismo de retroalimentación e incorporarlos en el dispositivo son bien conocidos en la técnica.

10 En otras realizaciones preferidas del dispositivo en que los medios de control 140 incorporan un mecanismo de retroalimentación, los mencionados medios de procesamiento están adaptados para almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros predeterminados que definen condiciones de tratamiento seguras y no seguras. Igual que anteriormente, condiciones de tratamiento "no seguras" incluyen aquellas en las que es probable que se produzcan daños en los tejidos o incomodidad en la persona que está siendo tratada. En otros parámetros preferidos, los parámetros predeterminados se eligen del grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas.

En otras realizaciones de la invención dadas a conocer en la presente memoria, éstas comprenden adicionalmente 20 medios para masajear dicha piel.

En otras realizaciones de la invención dadas a conocer en la presente memoria, por lo menos uno de dichos electrodos de RF comprende adicionalmente una jeringa hipodérmica para penetrar en el tejido subcutáneo. Por medio de dicha jeringa, una sustancia con una actividad adecuada puede ser inyectada en la piel durante el 25 tratamiento. Ejemplos no limitativos de dichas sustancias incluyen un tinte para absorber la luz en realizaciones que utilizan medios ópticos para efectuar diatermia de tejidos profundos, un relajante muscular, un anestésico local, etc.

Está asimismo dentro del alcance de la invención dar a conocer un procedimiento para proporcionar una mejora cosmética en la piel, que comprende (a) generar N señales de RF independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas; (b) transmitir cada una de dichas N señales de RF independientes a un par de electrodos; (c) poner dichos electrodos en contacto físico con dicha piel; y (b) transmitir a dicha piel la energía que llevan dichas señales de RF. Está en la propia esencia de la invención que dichas N señales de RF independientes estén desfasadas entre sí. En realizaciones preferidas, el procedimiento se lleva a cabo utilizando un dispositivo según cualquiera de las realizaciones descritas en detalle anteriormente.

35 Está asimismo dentro del alcance de la invención cuando dicha etapa de generación de N señales de RF independientes comprende además generar N señales de RF independientes tales que la amplitud dependiente del tiempo $A_{t,m}$ de la m-ésima de dichas N señales de RF independientes está dada por la relación $A_{t,m} = A_{0,m} \cdot F_m(\omega_m t + \varphi_m)$, donde $A_{0,m}$ es una constante predeterminada que es mayor o igual que 1, F_m es una función del tiempo predeterminada periódica, ω_m es la frecuencia angular de la m-ésima señal de RF y φ_m es un desfase predeterminado de la m-ésima señal de RF. Si bien en realizaciones preferidas del procedimiento, la etapa de generar N señales de RF independientes comprende una etapa en la que $A_{0,m}$, F_m y ω_m son sustancialmente iguales para todas las N señales, y φ_m es sustancialmente la misma para cualesquiera dos pares de señales m y m+1, esta restricción no es necesaria en absoluto, y está dentro del alcance de la invención dar a conocer un procedimiento en el que cualquiera o la totalidad de éstas no sean idénticas para todas las N señales. En realizaciones preferidas del procedimiento en las que φ_m es sustancialmente igual para todos los pares de señales m y m+1, el procedimiento incluye además la etapa de proporcionar dicho desfase para cada una de dichas N señales de RF independientes de acuerdo con la relación $\varphi_m = \pi k(j - 1)/N$, donde $0 \leq k \leq 1$, $m = 1, 2, 3 \dots N$ y $j = 1, 2, 3 \dots$; donde N es el número de dicho par de electrodos. Por ejemplo, para un electrodo k=1, N=4 y la fase es de 135 grados, y para otro electrodo la fase será de 45 grados, y se pueden combinar otros números.

En realizaciones preferidas del procedimiento, éste incluye además la etapa de elegir F_m del grupo que consiste en seno, coseno, tangente, cotangentes (cot), onda de dientes de sierra, onda triangular, onda cuadrada, onda rectangular, onda trapezoidal y cualquier combinación de las anteriores.

55 En otras realizaciones preferidas del procedimiento, la etapa de generar N señales de RF independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas comprende la etapa de generar N señales de RF independientes con frecuencias entre aproximadamente 1 Hz y aproximadamente 100 MHz.

En otras realizaciones del procedimiento, éste comprende además la etapa de transmitir fichas señal de RF en pulsos. En realizaciones preferidas del procedimiento en las que las señales de RF son transmitidas en pulsos, la etapa de transmitir dichas señales de RF en pulsos comprende además transmitir dichos pulsos con duraciones de pulsos de entre aproximadamente 0,01 μ s y aproximadamente 1 ms.

5

De acuerdo con otra realización, se dan a conocer PEMF. De acuerdo con otra realización, la duración de dichos PEMF está entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 1000 ms.

En otras realizaciones preferidas del procedimiento, éste comprende además la etapa de medir la temperatura de la superficie de la piel sometida a tratamiento cosmético. En otras realizaciones preferidas del procedimiento, en las que éste comprende además la etapa de medir la temperatura de la superficie de la piel sometida a tratamiento cosmético, la etapa de medir la temperatura de la superficie de la piel comprende además medir la temperatura de la superficie de dicha piel mediante, por lo menos, un sensor elegido del grupo que consiste en un medidor de impedancias adaptado para medir la impedancia a través de, por lo menos, uno de dichos pares de electrodos de RF; un sensor térmico; un termómetro; y cualquier combinación de los mismos.

En otras realizaciones preferidas del procedimiento, éste comprende además la etapa de regular la cantidad de energía de RF transmitida a la piel sometida a tratamiento cosmético, de tal modo que la temperatura de dicha piel permanece dentro de un intervalo predeterminado. En otras realizaciones preferidas del procedimiento en las que la cantidad de energía de RF transmitida está regulada, la etapa de regular la cantidad de energía de RF transmitida a dicha piel comprende además regular la cantidad de energía de RF transmitida a dicha piel, de manera que la temperatura de dicha piel permanezca en un intervalo de (a) entre la temperatura ambiente y 42 °C, o (b) entre 30 °C y 100 °C.

En la mayoría de las realizaciones preferidas del procedimiento, éste comprende además la etapa de disponer dichos electrodos en el interior de una carcasa eléctricamente aislante. Esta etapa puede incluir la disposición, alrededor del extremo distal de dicha carcasa, en una geometría elegida del grupo que consiste en lineal; en zigzag; sobre el perímetro de una forma elegida entre sustancialmente poligonal, circular, ovalada o irregular; en el interior del área de una forma elegida entre sustancialmente poligonal, circular, ovalada o irregular; y cualquier combinación de las anteriores.

En otras realizaciones preferidas del procedimiento, éste comprende además la etapa de transmitir a dicha piel una potencia de entre 1 W y 700 W mediante dichos electrodos de RF y dichos medios de generación de RF.

En otras realizaciones preferidas del procedimiento, éste comprende además la etapa de proporcionar una mejora cosmética a la piel, elegida del grupo que consiste en rejuvenecimiento de la piel, reducción del número de arrugas, reducción de la profundidad de las arrugas, reducción de la celulitis, estiramiento de la piel, reducción circunferencial y cualquier combinación de las anteriores.

En otras realizaciones preferidas del procedimiento, éste comprende además la etapa de enfriar la piel sometida a tratamiento cosmético. En la mayoría de las realizaciones preferidas del procedimiento en las que éste comprende la etapa de enfriar la piel sometida a tratamiento cosmético, la etapa de enfriar dicha piel comprende además enfriar dicha piel mediante la utilización de medios elegidos del grupo que consiste en un dispositivo de enfriamiento de efecto Peltier, irrigación con agua fría y medios para el soplado de aire a través de la piel.

45

En otras realizaciones preferidas del procedimiento, éste comprende además la etapa de calentar dicha piel por medio de dichos electrodos de RF.

En otras realizaciones preferidas del procedimiento, éste comprende además la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos. En otras realizaciones preferidas de la invención en las que ésta comprende la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos, la ejecución de la diatermia de tejidos profundos comprende además llevar a cabo diatermia de tejidos profundos mediante un procedimiento elegido del grupo que consiste en emisión de radiación de RF y producción de corriente eléctrica absorbida por el tejido subcutáneo.

En la mayoría de las realizaciones preferidas del procedimiento en las que éste incluye la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos, la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos comprende además generar energía electromagnética de RF mediante la utilización de, por lo menos, un dispositivo de salida eléctrica; acoplar por lo menos dos electrodos a dicho, por lo menos, un dispositivo de salida eléctrica; y aplicar simultáneamente dicha energía de RF a dicha piel. Adicional o alternativamente, la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos

profundos puede comprender además generar corriente eléctrica mediante, por lo menos, una salida eléctrica; acoplar eléctricamente por lo menos dos electrodos a dicha salida eléctrica; poner dichos electrodos en contacto con la piel; y aplicar simultáneamente dicha corriente eléctrica a dicha piel.

- 5 En otras realizaciones preferidas del procedimiento que incluyen la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos, la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos comprende además llevar a cabo diatermia de tejidos profundos por un medio elegido del grupo que consiste en dispositivos de diatermia ultrasónicos, dispositivos de diatermia ópticos, dispositivos de diatermia de inducción electromagnética, dispositivos para la producción de ondas de sonido, dispositivos de diatermia ultrasónicos y dispositivos para la aplicación directa de calor.
- 10 En otras realizaciones preferidas del procedimiento que incluyen la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos, la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos comprende además llevar a cabo diatermia de tejidos profundos por medio de un dispositivo óptico adaptado para emitir luz en longitudes de onda absorbidas por el tejido subcutáneo, de tal modo que dicho tejido subcutáneo se calienta.
- 15 En otras realizaciones preferidas del procedimiento que incluyen una etapa de ejecución de diatermia de tejidos profundos, la etapa de diatermia de tejidos profundos preferida comprende además llevar a cabo diatermia de tejidos profundos por medio de un dispositivo para producir ondas de sonido, adaptado para emitir ondas de sonido de una frecuencia absorbida por el tejido subcutáneo, de tal modo que dicho tejido subcutáneo se calienta.
- 20 En otras realizaciones preferidas del procedimiento que incluyen la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos, el procedimiento incluye además etapas de monitorización de parámetros físicos del tejido; y cambiar por lo menos uno de (a) la cantidad de calor aplicado, y (b) la forma de dicha RF en respuesta a los valores de dichos parámetros físicos del tejido.
- 25 En otras realizaciones preferidas del procedimiento que incluyen la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos, éstas comprenden además etapas de almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros predeterminados que definen parámetros de tratamiento seguros y no seguros, dichos parámetros elegidos del grupo que consiste en el tiempo t de dicho tratamiento, la temperatura de dicha piel, la frecuencia, la potencia, la energía aplicada mediante dichos medios de generación de RF, la profundidad a la que funciona dicho dispositivo, la intensidad del campo magnético, la impedancia del tejido, la tasa de absorción específica, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas; detectar parámetros de radiación electromagnética y de radiación de calor elegidos de un grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la intensidad de la irradiación de ultrasonidos, la energía aplicada mediante dichos
- 30 medios de generación de RF, la profundidad a la que funciona dicho dispositivo, la intensidad del campo magnético, la impedancia del tejido, la tasa de absorción específica, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas; y suspender la ejecución continuada de dicho procedimiento si se determina que dichos parámetros no son seguros.
- 35 En otras realizaciones preferidas del procedimiento que incluyen la etapa de llevar a cabo diatermia de tejidos profundos, éstas comprenden además las etapas de monitorizar parámetros de electroterapia relacionados con el nivel de viabilidad y rejuvenecimiento de la piel; determinar el grado de mejora estética en, por lo menos, un parámetro del tejido relacionado con el nivel de vitalidad y rejuvenecimiento de la piel; y suspender la ejecución continuada de dicho procedimiento cuando dicho grado de mejora estética alcanza un valor predeterminado. En
- 40 otras realizaciones preferidas, la etapa de monitorizar parámetros de electroterapia comprende además monitorizar por lo menos un parámetro elegido del grupo que consiste en las fuerzas de tensión dérmica, la impedancia del tejido, las fuerzas de contracción muscular y la elasticidad de la piel. Alternativa o adicionalmente, la etapa de determinar el grado de mejora estética en, por lo menos, un parámetro del tejido relacionado con el nivel de vitalidad y rejuvenecimiento de la piel, comprende además la determinación del grado de mejora estética en, por lo menos, un
- 45 parámetro elegido del grupo que consiste en las fuerzas de tensión dérmica, la impedancia del tejido, las fuerzas de contracción muscular y la elasticidad de la piel; ésta puede incluir además la etapa de monitorizar parámetros de electroterapia elegidos del grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas. En otras realizaciones preferidas del procedimiento que incluyen una etapa de ejecución de
- 50 diatermia de tejidos profundos, éstas comprenden además la etapa de almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros predeterminados que definen condiciones de tratamiento seguras y no seguras. En otras realizaciones preferidas, la etapa de almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros predeterminados que definen condiciones de tratamiento seguras y no seguras, comprende además almacenar, en una base de datos comunicable, por lo menos un parámetro elegido del grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura
- 55

de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido y las contracciones musculares superficiales.

En otras realizaciones preferidas del procedimiento, éstas comprenden además una etapa de masajear la piel sometida a tratamiento cosmético.

5 En otras realizaciones preferidas del procedimiento, éstas comprenden la etapa de incorporar una jeringa hipodérmica para penetrar el tejido subcutáneo, por lo menos en uno de dichos electrodos.

10 Se debe subrayar que la aplicación mencionada anteriormente de la energía de RF se proporciona como un ejemplo, y el mismo procedimiento puede ser aplicado utilizando cualquier tipo de fuente de energía (por ejemplo, ultrasonidos, luz, láser, energía eléctrica, campos magnéticos y cualquier combinación de los mismos). Por lo tanto, un concepto básico de la presente invención es dar a conocer un dispositivo para mejorar el aspecto cosmético de la piel, que comprende:

15 N pares de electrodos, cada uno de dichos pares en comunicación independiente con medios de generación de energía, estando dichos electrodos configurados para transmitir dicha energía a dicha piel;

medios de generación de energía para generar N señales de energía independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas;

20 medios de control para controlar la salida de dichos medios de generación de energía, estando dichos medios de control en comunicación con dichos medios de generación de energía; y

25 una carcasa eléctricamente aislante adaptada para contener dichos electrodos, de tal modo que dichos electrodos se pueden poner en contacto físico simultáneo con dicha piel;

30 en el que dichas N señales de energía independientes están desfasadas entre sí. De acuerdo con otra realización de la presente invención, la amplitud dependiente del tiempo $A_{t,m}$ de la m-ésima de dichas N señales de energía independientes está dada por la relación $A_{t,m} = A_{0,m} \cdot F_m (\omega_m t + \varphi_m)$, donde $A_{0,m}$ es una constante predeterminada que es mayor o igual que 1, F_m es una función del tiempo periódica predeterminada, ω_m es la frecuencia angular de la m-ésima señal de RF y φ_m es un desfase predeterminado de la m-ésima señal de energía.

35 De acuerdo con otra realización de la presente invención, para cada una de dichas N señales de energía independientes, $\varphi_m = \pi k(j - 1)/N$, donde $0 \leq k \leq 1$, $m = 1, 2, 3 \dots N$ y $j = 1, 2, 3 \dots$; donde N es la cantidad de dichos pares de electrodos.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, la energía se selecciona de un grupo que consiste en ultrasonidos, láser, luz, energía eléctrica, campos magnéticos y cualquier combinación de los mismos.

40 De acuerdo con otra realización de la presente invención, F_m se elige del grupo que consiste en seno, coseno, tangente, cotangentes (cot), onda de dientes de sierra, onda triangular, onda cuadrada, onda rectangular, onda trapezoidal y cualquier combinación de las anteriores.

45 Si bien la invención ha sido descrita junto con realizaciones específicas de la misma, es evidente que estarán claras muchas alternativas, modificaciones y variaciones para los expertos en la materia. Por consiguiente, se prevé abarcar la totalidad de dichas alternativas, modificaciones y variaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para mejorar el aspecto cosmético de la piel, que comprende:

5 N pares de electrodos, cada uno de dichos pares en comunicación independiente con medios de generación de energía, estando dichos electrodos configurados para transmitir dicha energía a dicha piel;

medios de generación de energía para generar N señales de energía independientes de formas de onda, frecuencias, amplitudes y fases relativas predeterminadas, estando dichas señales de energía desfasadas entre sí;

10

medios de control para controlar la salida de dichos medios de generación de energía, estando dichos medios de control en comunicación con dichos medios de generación de energía;

15 una carcasa eléctricamente aislante adaptada para contener dichos electrodos, de tal modo que dichos electrodos se pueden poner en contacto físico simultáneo con dicha piel; y

medios de medición de la temperatura para medir la temperatura de la superficie de dicha piel; comprendiendo dichos medios de medición de la temperatura por lo menos un sensor seleccionado del grupo que consiste en un 20 medidor de impedancias configurado para medir impedancias a través de un par de electrodos de RF, sensores térmicos, termómetros y cualquier combinación de los mismos; estando dichos medios de control programados para regular la cantidad de energía transmitida a dicha piel, de tal modo que la temperatura de dicha piel permanezca en el interior de un intervalo predeterminado; y,

25 por lo menos una jeringa hipodérmica para penetrar en el tejido subcutáneo, incorporada en por lo menos uno de dichos electrodos.

2. El dispositivo acorde con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos N pares de electrodos comprenden electrodos de RF y dichos medios de generación de energía comprenden medios de generación de RF.

30 3. El dispositivo acorde con la reivindicación 1, **caracterizado porque** es cierto por lo menos uno de los puntos siguientes:

dichos medios de generación de energía producen dicha energía como una función periódica del tiempo seleccionada del grupo que consiste en seno, coseno, onda de dientes de sierra, onda triangular, onda cuadrada, 35 onda rectangular, onda trapezoidal y cualquier combinación de los anteriores;

cada una de dichas frecuencias predeterminadas está entre 1 Hz y 100 MHz;

40 dichas señales de energía se transmiten en un modo seleccionado del grupo que consiste en continuo; pulsado con una duración de pulsos de entre 0,01 μ s y 1 ms, y pulsados con una duración de pulsos de entre 0,1 ms y 1 s;

dichos electrodos están dispuestos alrededor del extremo distal de dicha carcasa, en una geometría elegida del grupo que consiste en lineal; en zigzag; sobre el perímetro de una forma elegida entre sustancialmente poligonal, circular, ovalada o irregular; en el interior del área de una forma elegida entre sustancialmente poligonal, circular, 45 ovalada o irregular; y cualquier combinación de las anteriores;

la potencia transmitida por dichos electrodos está entre 1 W y 700 W;

50 dicha mejora cosmética está seleccionada del grupo que consiste en rejuvenecimiento de la piel, reducción del número de arrugas, reducción de la profundidad de las arrugas, reducción de la celulitis, estiramiento de la piel, reducción circunferencial y cualquier combinación de las anteriores;

dicho dispositivo comprende además medios de enfriamiento para enfriar dicha piel;

55 dichos electrodos están configurados para proporcionar calor a dicha piel; y,

dicho dispositivo comprende medios de masaje de la piel, para masajear dicha piel.

4. El dispositivo acorde con la reivindicación 3, **caracterizado porque** dichos medios de enfriamiento

son elegidos del grupo que consiste en un dispositivo de enfriamiento por efecto Peltier, medios para proporcionar irrigación con agua fría y medios para el soplado de aire a través de la piel.

5. El dispositivo acorde con la reivindicación 1, que comprende además medios adaptados para aplicar
5 terapia de campo electromagnético pulsado (PEMF).

6. El dispositivo acorde con la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de diatermia de tejidos profundos.

10 7. El dispositivo acorde con la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos está seleccionado del grupo que consiste en:

dispositivos de diatermia de tejidos profundos que comprenden:

15 por lo menos un dispositivo de salida eléctrica adaptado para generar energía electromagnética de RF; y,

por lo menos dos electrodos acoplados eléctricamente a dicho dispositivo de salida eléctrica y colocados sobre dicha zona de la piel, en el que la totalidad de dichos electrodos están adaptados para aplicar simultáneamente dicha energía de RF a dicha piel;

20 dispositivos de diatermia de tejidos profundos, que comprenden:

por lo menos un dispositivo de salida eléctrica adaptado para generar corriente eléctrica;

25 y, por lo menos dos electrodos acoplados eléctricamente a dicho dispositivo de salida eléctrica y colocados sobre dicha zona de la piel, en el que la totalidad de dichos electrodos están adaptados para aplicar simultáneamente dicha corriente eléctrica a dicha piel;

dispositivos de diatermia acústicos;

30 dispositivos de diatermia ópticos;

dispositivos de diatermia de inducción electromagnética; y,

35 dispositivos para la aplicación directa de calor.

8. El dispositivo acorde con la reivindicación 6, **caracterizado porque** dichos medios de control están adaptados para monitorizar parámetros físicos del tejido y para cambiar por lo menos una de (a) la cantidad de calor aplicada, y (b) la forma de dicha energía, en respuesta a los valores de dichos parámetros físicos del tejido.

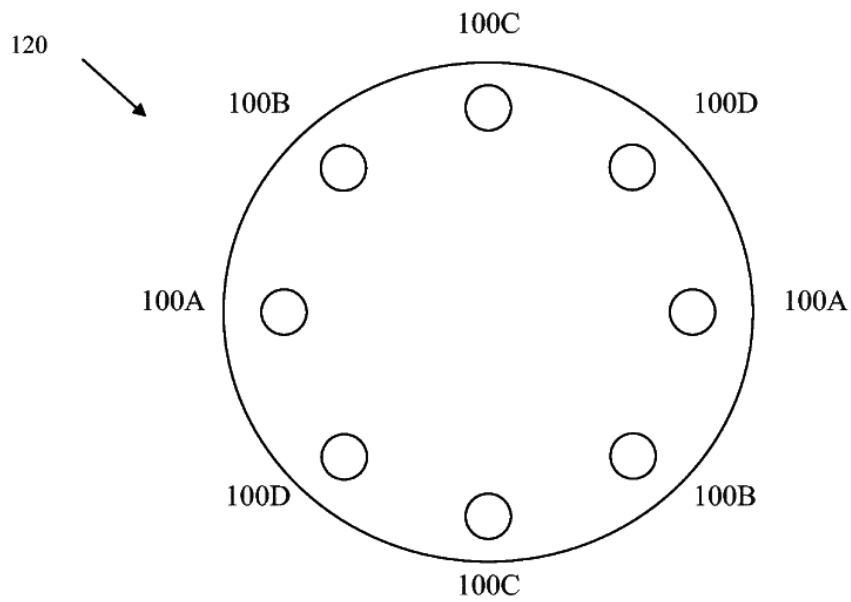
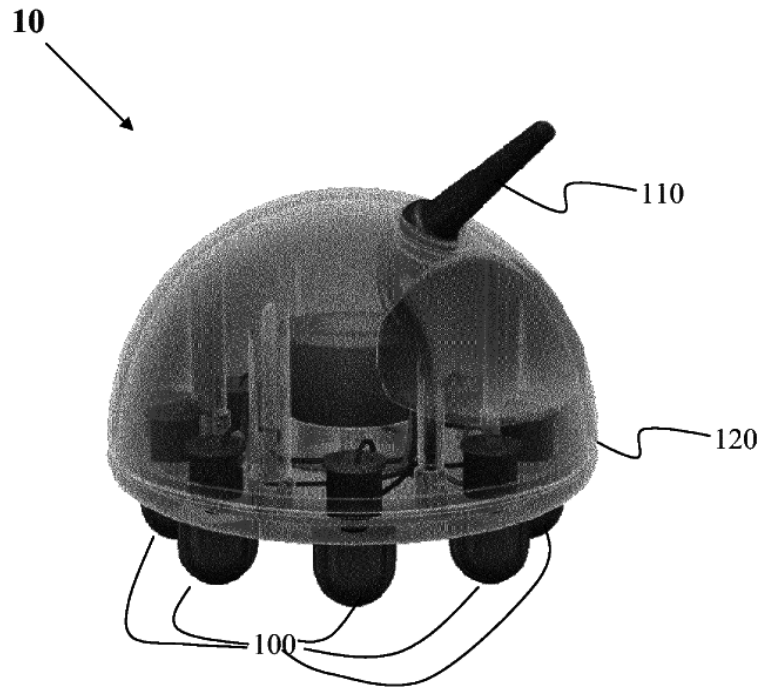
40 9. El dispositivo acorde con la reivindicación 6, **caracterizado porque** dichos medios de control comprenden:

medios de procesamiento adaptados para almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros
45 predeterminados que definen parámetros de tratamiento seguros y no seguros, estando dichos parámetros elegidos del grupo que consiste en el tiempo de dicho tratamiento, la temperatura de dicha piel, la frecuencia, la potencia, la energía aplicada mediante dichos medios de generación de RF, la profundidad a la que funciona dicho dispositivo; la intensidad del campo magnético, la impedancia del tejido, la tasa de absorción específica, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas;

50 medios de detección adaptados para detectar parámetros de radiación electromagnética y de radiación de calor, elegidos de un grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la intensidad de la irradiación de ultrasonidos, la energía aplicada mediante dichos medios de generación de RF, la profundidad a la que funciona dicho dispositivo, la intensidad del campo magnético, la impedancia del
55 tejido, la tasa de absorción específica, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas; y,

medios de regulación adaptados para detener el funcionamiento de dicho dispositivo si se determina que dichos parámetros no son seguros.

10. El dispositivo acorde con la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos es un dispositivo óptico adaptado para emitir luz en longitudes de onda absorbidas por el tejido subcutáneo, de tal modo que dicho tejido subcutáneo se calienta.
- 5
11. El dispositivo acorde con la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicho dispositivo de diatermia de tejidos profundos es un dispositivo acústico para producir ondas de sonido de una frecuencia absorbida por el tejido subcutáneo, de tal modo que dicho tejido subcutáneo se calienta.
- 10 12. El dispositivo acorde con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos medios de control comprenden adicionalmente un mecanismo de retroalimentación, adaptado para cambiar dicha señal de RF de acuerdo con necesidades médicas predeterminadas, comprendiendo dicho mecanismo de retroalimentación:
- 15 medios de detección adaptados para monitorizar parámetros de electroterapia relacionados con el nivel de viabilidad y rejuvenecimiento de la piel;
- medios de procesamiento, adaptados para determinar el grado de mejora estética en, por lo menos, un parámetro del tejido relacionado con el nivel de vitalidad y rejuvenecimiento de la piel; y,
- 20 medios de regulación adaptados para detener el funcionamiento de dicho dispositivo cuando dicho grado de mejora estética alcanza un valor predeterminado.
13. El dispositivo acorde con la reivindicación 12, **caracterizado porque** dichos parámetros de electroterapia son elegidos del grupo que consiste en las fuerzas de tensión dérmicas, la impedancia del tejido, las 25 fuerzas de contracción muscular, la elasticidad de la piel y cualquier combinación de las mismas.
14. El dispositivo acorde con la reivindicación 12, **caracterizado porque** dichos medios de detección están adaptados para detectar parámetros de electroterapia seleccionados del grupo que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido, las contracciones 30 musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas.
15. El dispositivo acorde con la reivindicación 12, **caracterizado porque** dichos medios de procesamiento están adaptados para almacenar, en una base de datos comunicable, parámetros predeterminados que definen las condiciones de tratamiento seguras y no seguras; siendo elegidos dichos parámetros predeterminados del grupo 35 que consiste en el tiempo de tratamiento, la temperatura de dicho tejido, la frecuencia, la potencia, la impedancia del tejido, las contracciones musculares superficiales y cualquier combinación de las mismas.



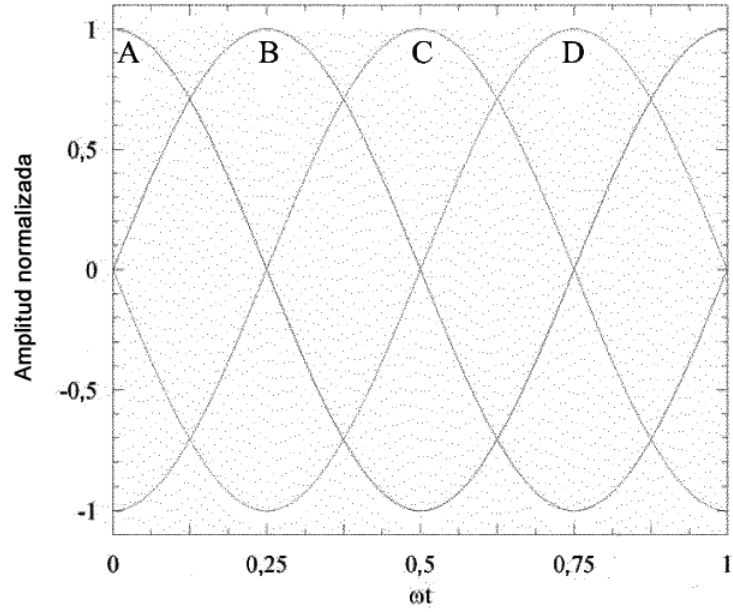


FIG. 3A

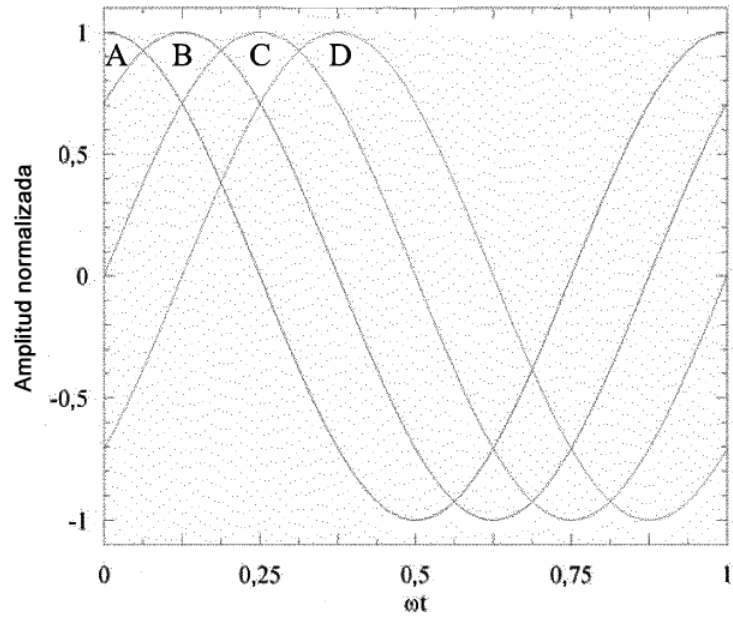


FIG. 3B

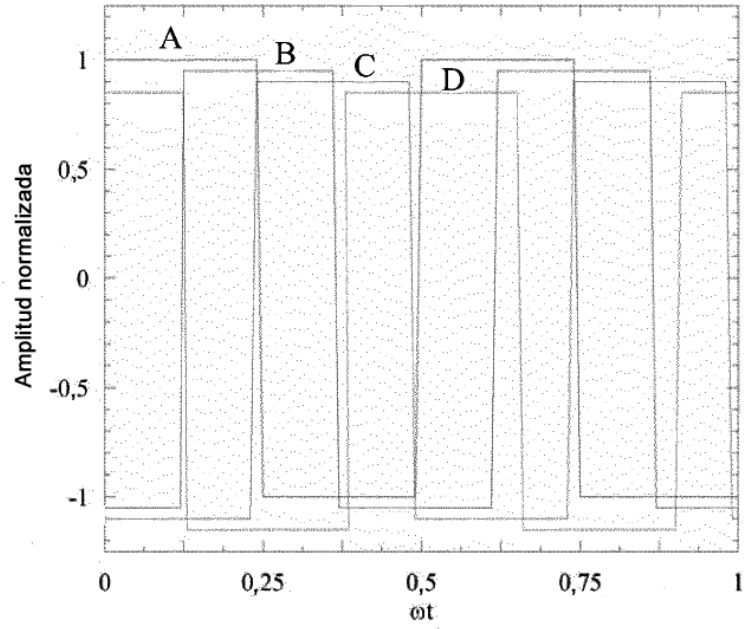


FIG. 3C

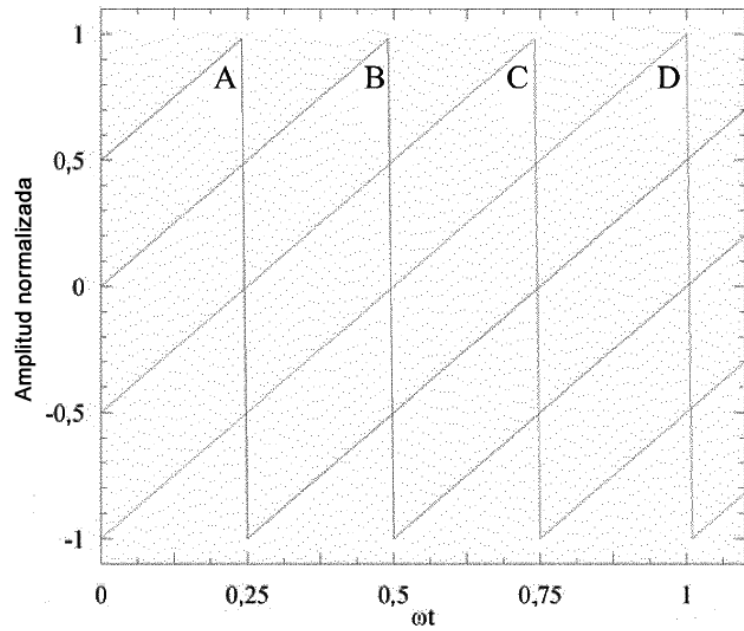


FIG. 3D

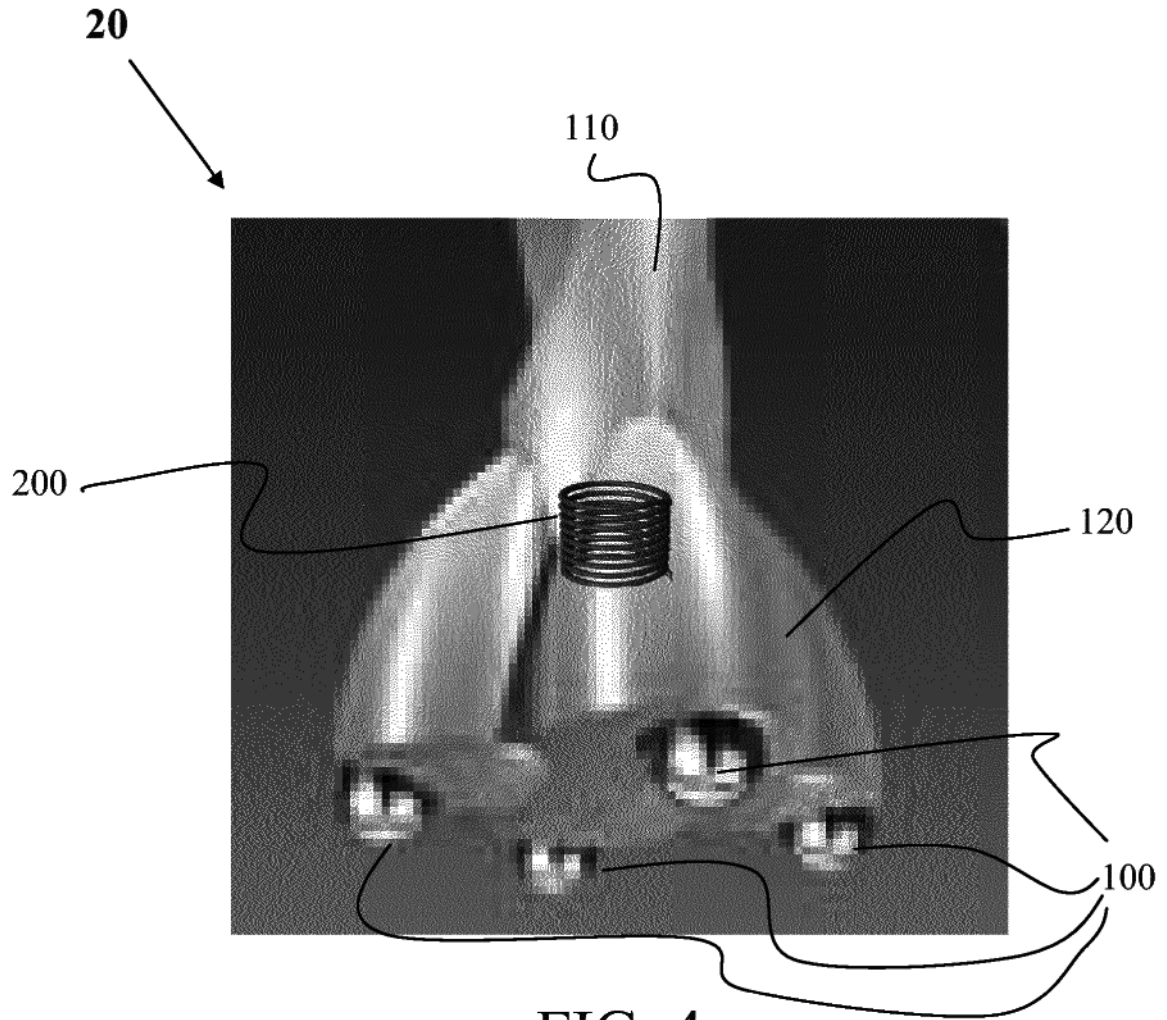


FIG. 4