

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 680**

51 Int. Cl.:

A61B 8/00 (2006.01)

A45D 44/00 (2006.01)

A61N 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2009 E 09759548 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2282675**

54 Título: **Sistema para tratamiento cosmético y formación de imágenes**

30 Prioridad:

06.06.2008 US 59477 P

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

26.05.2016

73 Titular/es:

**ULTHERA, INC. (100.0%)
1840 South Stapley Drive, Suite 200
Mesa, AZ 85204, US**

72 Inventor/es:

**BARTHE, PETER G.;
SLAYTON, MICHAEL H. y
MAKIN, INDER RAJ S.**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 571 680 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema para tratamiento cosmético y formación de imágenes

5 Antecedentes

Los modos de realización de la presente invención se refieren, generalmente, al tratamiento ultrasónico y a dispositivos de formación de imágenes y, más específicamente, se refieren a dispositivos ultrasónicos que tienen una sonda transductora operable para emitir y recibir energía ultrasónica para el tratamiento cosmético y la formación de imágenes.

En general, un procedimiento cosmético popular para reducir las arrugas en la región del ceño del rostro de un paciente es un estiramiento del ceño, durante el cual partes de músculo, grasa, tejido conectivo fibroso y otros tejidos en la región del ceño son cortadas, eliminadas y / o paralizadas de manera invasiva, para ayudar a reducir o eliminar las arrugas del ceño. Tradicionalmente, el estiramiento del ceño requiere una incisión que comienza en una oreja y que continúa alrededor de la frente, en la base capilar, hasta la otra oreja. Un procedimiento menos invasivo de estiramiento del ceño se conoce como un estiramiento endoscópico, durante el cual se hacen incisiones más pequeñas a lo largo de la frente y se insertan un endoscopio y herramientas de corte quirúrgico dentro de las incisiones, para cortar, eliminar, manipular o paralizar tejido, para reducir o eliminar las arrugas del ceño.

Están diseñados tratamientos cosméticos aún menos invasivos para inyectar una neurotoxina en el ceño. Este procedimiento paraliza los músculos dentro del ceño, lo que puede ayudar a reducir las arrugas. Sin embargo, tales procedimientos son temporales, pueden requerir el uso crónico para sostener los efectos pretendidos y pueden tener efectos nocivos.

El documento US 2007 / 032784 divulga un procedimiento y un sistema para suministrar energía para incidir sobre las señales del envejecimiento. La energía es suministrada a un volumen deseado de un músculo, de modo que la energía cree una lesión en el volumen deseado. Una característica de la lesión está controlada para afectar el movimiento del músculo.

El documento US 2005 / 154332 divulga procedimientos y sistemas para eliminar el pelo por la ablación de los folículos capilares. La energía acústica de alta intensidad es concentrada de forma transcutánea en folículos capilares por debajo de la piel, destruyendo por ello individualmente los folículos capilares, tanto para eliminar el pelo como para impedir su regeneración. Antes de la ablación, los folículos capilares pueden ser reflejados en imágenes y correlacionados para facilitar el suministro posterior de la energía acústica de alta intensidad.

El documento 2005 / 154431 divulga sistemas y procedimientos para la destrucción de tejido adiposo, usando un aplicador de energía tal como un transductor de HIFU (Ultrasonido Enfocado de Alta Intensidad). El sistema tiene una cabeza escaneadora que contiene un aplicador de energía, un brazo mecánico para llevar el peso de la cabeza escaneadora y un controlador de terapia, tal como un ordenador, para controlar el funcionamiento de la cabeza escaneadora. Se incluyen procedimientos para destruir tejido adiposo de una manera rápida y no invasiva.

El documento US 2006 / 250046 divulga una tecnología en la que se impide el funcionamiento inestable de un motor ultrasónico, cuando el motor ultrasónico es impulsado a la velocidad más baja entre al menos dos tipos de velocidad, y se intenta la extensión de la vida útil. De acuerdo a la invención, cuando el motor ultrasónico es impulsado a una velocidad comparativamente baja durante la impulsión normal, puede impedirse el funcionamiento inestable debido a la impulsión a una velocidad comparativamente baja, y la extensión de la vida útil puede ser intentada impulsando el motor ultrasónico a una velocidad comparativamente alta cada periodo de tiempo predeterminado.

El documento US 2005 / 154314 divulga un transductor ultrasónico que tiene múltiples zonas focales. En un modo de realización, hay un transductor ultrasónico fabricado como una pieza única, pero que tiene dos o más zonas focales. También se divulga un montaje transductor que combina una alta frecuencia y un transductor de baja frecuencia, así como un montaje intercambiable que admite que se usen distintos transductores ultrasónicos, en base a las necesidades del procedimiento.

El documento 6.139.499 divulga un aparato médico que incluye una sonda ultrasónica que tiene un emisor de ondas ultrasónicas y un sensor de ondas ultrasónicas. La sonda es desplazable a lo largo de una superficie de la piel de un paciente en contacto transmisor de ondas de presión con esa superficie de la piel. Un generador de frecuencia ultrasónica está operativamente conectado con el emisor de ondas, mientras que un pre-procesador de ondas ultrasónicas está operativamente conectado con el sensor para procesar periódicamente las ondas reflejadas de presión ultrasónica detectadas por el sensor. El pre-procesador de ondas está programado para obtener datos estructurales preliminares correspondientes a los tejidos internos del paciente, donde los datos consisten esencialmente en conjuntos distintos de datos, correspondiendo cada conjunto a una respectiva ubicación de la sonda con respecto al paciente. Una memoria está operativamente conectada con el pre-procesador para almacenar los conjuntos de datos. Un procesador principal está operativamente conectado con la memoria y / o el pre-procesador para analizar los datos estructurales preliminares de los conjuntos de datos almacenados, para

determinar formas tridimensionales de los tejidos internos del paciente. El procesador principal incluye, o está conectado con, un generador de señales de vídeo que produce una señal de vídeo que codifica una imagen de vídeo, de resolución relativamente alta, de las formas tridimensionales. Este generador de señales de vídeo está conectado con un monitor de vídeo para exhibir la imagen de vídeo.

5

Sumario

De acuerdo a la presente invención, se proporciona aquí un sistema de formación estética de imágenes y de tratamiento para realizar un procedimiento cosmético en un individuo, usando el sistema de formación estética de imágenes y de tratamiento de acuerdo a las reivindicaciones siguientes.

10

Hay necesidad de procedimientos cosméticos no invasivos para reducir las arrugas en la cabeza y el cuello, tal como en la región del ceño, y en otras regiones. Además, hay necesidad de procedimientos cosméticos no invasivos que den como resultado un estiramiento de la piel en la cabeza y el cuello, incluyendo la región del ceño, y otras regiones. Además, hay necesidad de reflejar en imágenes, de manera efectiva y eficaz, la región de la piel que está destinada al tratamiento. Esta necesidad es cumplimentada por el sistema de formación estética de imágenes y de tratamiento de acuerdo a la reivindicación 1. Los modos de realización preferentes de la invención están descritos en las reivindicaciones dependientes.

15

En consecuencia, varios modos de realización de la presente invención proporcionan un sistema y un procedimiento para el tratamiento cosmético y la formación de imágenes. En diversos modos de realización, el sistema de tratamiento incluye una cánula manual con al menos un control, o controlador, activado dactilamente, y un módulo transductor extraíble que tiene al menos un transductor ultrasónico. En un modo de realización, el sistema incluye un módulo de control que está acoplado con la cánula manual y que tiene una interfaz gráfica de usuario para controlar el módulo transductor extraíble que tiene una interfaz que acopla la cánula manual con el módulo de control. En un aspecto del modo de realización, la interfaz proporciona energía a la cánula manual y / o transfiere una señal desde la cánula manual al módulo de control. En diversos modos de realización de la presente invención, el sistema de tratamiento cosmético y de formación de imágenes se usa en procedimientos estéticos sobre una parte de la cabeza de un paciente, incluyendo la cara, el cuero cabelludo, el cuello y / o las orejas de un paciente.

20

25

De acuerdo con un modo de realización de un sistema de formación estética de imágenes, el sistema de formación estética de imágenes incluye una cánula manual, un módulo transductor extraíble, un módulo de control y una interfaz que acopla la cánula manual con el módulo de control. La cánula manual incluye al menos un controlador activado dactilamente. El módulo transductor extraíble incluye un transductor ultrasónico y al menos una interfaz acoplable con la cánula manual. El módulo de control está acoplado con la cánula manual e incluye una interfaz gráfica de usuario para controlar el módulo transductor extraíble. En un modo de realización, la interfaz acopla la cánula manual con el módulo de control, y proporciona al menos energía a la cánula manual. En un modo de realización, la interfaz transfiere una o más señales entre la cánula manual y el módulo de control. En un modo de realización, al menos una señal (p. ej., 1, 2, 3, 4, 5 o más señales) es comunicada desde la cánula al módulo de control. En otro modo de realización, al menos una señal (p. ej., 1, 2, 3, 4, 5 o más señales) es comunicada desde el módulo de control a la cánula. En varios modos de realización, al menos una señal (p. ej., 1, 2, 3, 4, 5 o más señales) es comunicada a, desde o entre la cánula y el módulo de control. En un modo de realización, el sistema de formación estética de imágenes también incluye una impresora acoplada con el módulo de control y el módulo de control proporciona una señal de salida y energía a la impresora. En un modo de realización, el sistema de formación estética de imágenes también incluye una tecla operable para desbloquear el módulo de control para controlar el módulo transductor extraíble. De acuerdo con la invención, la cánula manual incluye un mecanismo de movimiento, operable para desplazar el transductor ultrasónico dentro del módulo transductor. En un modo de realización, el sistema de formación estética de imágenes también incluye al menos un sensor acoplado con la cánula manual y / o el módulo transductor extraíble.

30

35

40

45

50

55

60

De acuerdo con un modo de realización de una cánula manual para su uso en el tratamiento cosmético, la cánula incluye un primer dispositivo controlador que controla de forma operable una función de formación de imágenes, un segundo dispositivo controlador que controla de forma operable una función de tratamiento, un indicador de estado, una entrada para la energía, una salida para al menos una señal, un mecanismo de movimiento y un módulo transductor extraíble, acoplado de forma operable con al menos uno entre el primer dispositivo controlador, el segundo dispositivo controlador y el mecanismo de movimiento. En un modo de realización, la cánula manual incluye un mecanismo de pestillo que retiene en forma extraíble el módulo transductor en la cánula. En un modo de realización, la cánula manual incluye un cable para comunicar al menos una entre la entrada y la salida. En un modo de realización, la cánula manual incluye un controlador que mantiene de forma operable una interfaz con un cable, donde el controlador tiene una interfaz gráfica de usuario para controlar el módulo transductor extraíble. En un modo de realización, la cánula manual incluye un primer módulo transductor acoplado con el primer dispositivo controlador y un segundo módulo transductor acoplado con el segundo dispositivo controlador.

65

De acuerdo con un modo de realización de un dispositivo para la formación de imágenes y el tratamiento cosmético, el dispositivo incluye un módulo transductor extraíble y un controlador. En un modo de realización, el módulo transductor no es extraíble. En un modo de realización, el módulo transductor está integrado, o permanentemente

adosado. El módulo transductor extraíble tiene interfaces con una carcasa manual que tiene al menos un botón de control, de modo que el módulo transductor y el botón sean operables usando una mano. El módulo transductor proporciona energía ultrasónica para al menos una entre una función de formación de imágenes y una función de tratamiento. El controlador está acoplado con la carcasa manual y tiene interfaces con el módulo transductor. El controlador controla la energía ultrasónica y recibe al menos una señal desde el módulo transductor. El controlador tiene una fuente de alimentación que proporciona de forma operable energía, para al menos la energía ultrasónica. En un modo de realización, el dispositivo también incluye una interfaz gráfica de usuario para controlar el módulo transductor y para visualizar dicha al menos una señal procedente del módulo transductor. En un modo de realización, el dispositivo tiene una carcasa manual que también incluye un mecanismo de movimiento que desplaza de forma operable un transductor en el módulo transductor, donde el mecanismo de movimiento está controlado por el controlador. En un modo de realización, el dispositivo tiene al menos un botón controlador como un primer botón controlador, que controla la función de formación de imágenes y un segundo botón controlador que controla la función de tratamiento. En diversos modos de realización, el dispositivo tiene una función de tratamiento que es una entre un estiramiento facial, un estiramiento del ceño, un estiramiento de la barbilla, una reducción de arrugas o una reducción de cicatrices, una eliminación de tatuaje, una eliminación de venas, una eliminación de manchas solares y una eliminación de espinillas. En otro modo de realización el dispositivo puede ser usado en tejido adiposo.

De acuerdo con un modo de realización de un procedimiento para efectuar el tratamiento cosmético en un área facial (u otra) de un individuo, el procedimiento incluye insertar un módulo transductor en un controlador manual, acoplar el módulo transductor al individuo, activar un primer conmutador en el controlador manual, iniciando de forma operable una secuencia de formación de imágenes de una parte del tejido por debajo de la capa dérmica, recoger datos de la secuencia de formación de imágenes, calcular una secuencia de tratamiento a partir de los datos y activar un segundo conmutador en el controlador manual, iniciando de forma operable la secuencia de tratamiento. En un modo de realización, el procedimiento también incluye emitir una primera energía ultrasónica desde un primer transductor en el módulo transductor, proporcionando de forma operable un origen para la secuencia de formación de imágenes. En un modo de realización, el procedimiento también incluye emitir una segunda energía ultrasónica desde un segundo transductor en el módulo transductor, proporcionando de forma operable un origen para la secuencia de tratamiento. En un modo de realización, el procedimiento también incluye estirar una parte de la capa dérmica en un área facial de un individuo. En un modo de realización, el procedimiento provee que el módulo transductor permita la secuencia de tratamiento a una profundidad fija por debajo de la capa dérmica.

De acuerdo con un modo de realización de una cánula manual para su uso en el tratamiento cosmético, la cánula incluye un primer dispositivo controlador, que controla de forma operable una función de formación ultrasónica de imágenes, un segundo dispositivo controlador que controla de forma operable una función de tratamiento ultrasónico, un mecanismo de movimiento configurado para el desplazamiento a través de un sello estanco y un módulo transductor lleno de fluido. En un modo de realización, el módulo transductor lleno de fluido está operativamente acoplado con al menos uno entre el primer dispositivo controlador, el segundo dispositivo controlador y el mecanismo de movimiento. En un modo de realización, el módulo transductor lleno de fluido es mecánica y eléctricamente separable de al menos uno entre el primer dispositivo controlador, el segundo dispositivo controlador y el mecanismo de movimiento. En un modo de realización, el módulo transductor lleno de fluido incluye un líquido acústico. En un modo de realización, el módulo transductor lleno de fluido incluye un gel adaptado para realzar la transmisión de una señal ultrasónica. En un modo de realización, se coloca un gel adaptado para realzar la transmisión de una señal ultrasónica entre el transductor y la piel del paciente.

De acuerdo con un modo de realización de una cánula manual para su uso en el tratamiento cosmético, la cánula incluye un primer dispositivo controlador, que controla de forma operable una función de formación ultrasónica de imágenes, un segundo dispositivo controlador que controla de forma operable una función de tratamiento ultrasónico y un mecanismo de movimiento configurado para crear una secuencia lineal de lesiones térmicas individuales con el segundo dispositivo controlador. En un modo de realización, el mecanismo de movimiento está configurado para ser automatizado y programable por un usuario. En un modo de realización, la cánula incluye un módulo transductor acoplado de forma operable con al menos uno entre el primer dispositivo controlador, el segundo dispositivo controlador y el mecanismo de movimiento. En un modo de realización, la secuencia lineal de lesiones térmicas individuales tiene una separación de tratamiento en una gama desde alrededor de 0,01 mm hasta alrededor de 25 mm. En un modo de realización, el mecanismo de movimiento está configurado para ser programado para proporcionar separación variable entre las lesiones térmicas individuales. En un modo de realización, las lesiones térmicas individuales son discretas. En un modo de realización, las lesiones térmicas individuales están solapadas.

De acuerdo con un modo de realización de un sistema de parámetros ultrasónicos variables, para usar en el tratamiento cosmético, el sistema incluye un primer dispositivo controlador, un segundo dispositivo controlador, un mecanismo de movimiento y uno o más módulos transductores extraíbles. En diversos modos de realización, dichos uno o más módulos transductores extraíbles incluyen dos, tres, cuatro, cinco, seis o más módulos transductores extraíbles. En diversos modos de realización, los distintos números de módulos transductores extraíbles pueden ser configurados para parámetros ultrasónicos distintos o variables. Por ejemplo, en diversos modos de realización no limitadores, el parámetro ultrasónico puede referirse a la geometría del transductor, el tamaño, la temporización, la configuración espacial, la frecuencia, las variaciones en los parámetros espaciales, las variaciones en los parámetros temporales, la formación de coagulación, la profundidad, el ancho, el coeficiente de absorción, el

coeficiente de refracción, las profundidades de los tejidos y / o a otras características de los tejidos. En diversos modos de realización, un parámetro ultrasónico variable puede ser alterado, o variado, a fin de efectuar la formación de una lesión para el enfoque cosmético deseado. En diversos modos de realización, un parámetro ultrasónico variable puede ser alterado, o variado, a fin de efectuar la formación de una lesión para el enfoque clínico deseado.

5 A modo de ejemplo, un parámetro ultrasónico variable se refiere a aspectos de configuraciones asociadas a la profundidad de los tejidos. Por ejemplo, algunos modos de realización no limitadores de módulos transductores extraíbles pueden ser configuradas para una profundidad de tejidos de 3 mm, 4,5 mm, 6 mm, menos de 3 mm, entre 3 mm y 4,5 mm, más de 4,5 mm, más de 6 mm y cualquier valor en las gamas entre 0 y 3 mm, 0 y 4,5 mm, 0 y 25 mm, 0 y 100 mm, y profundidades cualesquiera en las mismas. En un modo de realización, se proporciona un sistema ultrasónico con dos módulos transductores, en los cuales el primer módulo aplica el tratamiento en una profundidad de alrededor de 4,5 mm y el segundo módulo aplica el tratamiento en una profundidad de alrededor de 3 mm. También se proporciona un tercer módulo optativo que aplica el tratamiento en una profundidad de alrededor de entre 1,5 y 2 mm. Una combinación de dos o más módulos de tratamiento es específicamente ventajosa porque permite el tratamiento de un paciente en profundidades variadas de los tejidos, proporcionando de tal modo resultados sinérgicos y maximizando los resultados clínicos de una única sesión de tratamiento. Por ejemplo, el tratamiento en múltiples profundidades bajo una única región superficial permite un mayor volumen global del tratamiento de tejidos, lo que da como resultado la formación mejorada del colágeno y el estiramiento. Adicionalmente, el tratamiento en distintas profundidades afecta a distintos tipos de tejido, produciendo por ello distintos efectos clínicos que proporcionan en conjunto un resultado cosmético global mejorado. Por ejemplo, el tratamiento superficial puede reducir la visibilidad de las arrugas y el tratamiento más profundo puede inducir la formación de más crecimiento de colágeno.

Aunque el tratamiento de un individuo en distintas profundidades en una sesión puede ser ventajoso en algunos modos de realización, el tratamiento secuencial a lo largo del tiempo puede ser beneficioso en otros modos de realización. Por ejemplo, un individuo puede ser tratado bajo la misma región superficial en una profundidad en la semana 1, una segunda profundidad en la semana 2, etc. El nuevo colágeno producido por el primer tratamiento puede ser más sensible a los tratamientos posteriores, lo cual puede ser deseado para algunas indicaciones. Alternativamente, el tratamiento en múltiples profundidades bajo la misma región superficial en una única sesión puede ser ventajoso porque el tratamiento en una profundidad puede realzar o suplementar sinérgicamente el tratamiento en otra profundidad (debido, por ejemplo, al flujo sanguíneo mejorado, la estimulación de factores de crecimiento, la estimulación hormonal, etc.).

En varios modos de realización, distintos módulos transductores proporcionan tratamiento en distintas profundidades. En varios modos de realización, un sistema que comprende distintos transductores, teniendo cada uno una profundidad distinta, es específicamente ventajoso porque reduce el riesgo de que un usuario seleccione desprevientemente una profundidad incorrecta. En un modo de realización, un único módulo transductor puede ser ajustado o controlado para profundidades variadas. Las características de seguridad, para minimizar el riesgo de que sea seleccionada una profundidad incorrecta, pueden ser usadas conjuntamente con el sistema de módulo único.

40 En varios modos de realización, se proporciona un procedimiento de tratamiento del área inferior de la cara y el cuello (p. ej., el área bajo el mentón). En varios modos de realización, se proporciona un procedimiento de tratamiento (p. ej., suavización) de los pliegues mento-labiales. En otros modos de realización, se proporciona un procedimiento de tratamiento de la región ocular. La mejora de laxitud del párpado superior y la mejora de las líneas y la textura peri-orbitales serán logradas por varios modos de realización, tratando a profundidades variables. En un modo de realización, un individuo es tratado con alrededor de entre 40 y 50 líneas a profundidades de 4,5 y 3 mm. El individuo es tratado optativamente con alrededor de entre 40 y 50 líneas a una profundidad de alrededor de entre 1,5 y 2 mm. El individuo es tratado optativamente con alrededor de entre 40 y 50 líneas a una profundidad de alrededor de 6 mm. Al tratar a profundidades variadas en una única sesión de tratamiento, pueden lograrse efectos clínicos óptimos (p. ej., suavización, estiramiento).

En varios modos de realización, los procedimientos de tratamiento descritos en el presente documento son procedimientos cosméticos no invasivos. En algunos modos de realización, los procedimientos pueden ser usados conjuntamente con procedimientos invasivos, tales como estiramientos faciales quirúrgicos o liposucción, donde se desea el estiramiento de la piel.

De acuerdo con un modo de realización de un sistema de parámetros ultrasónicos variables, para usar en el tratamiento cosmético, el sistema incluye un primer dispositivo controlador, un segundo dispositivo controlador, un mecanismo de movimiento, un primer módulo transductor extraíble y un segundo módulo transductor extraíble. El primer dispositivo controlador controla de forma operable una función de formación ultrasónica de imágenes. El segundo dispositivo controlador controla de forma operable una función de tratamiento ultrasónico. El mecanismo de movimiento está configurado para crear una secuencia lineal de lesiones térmicas individuales con fines de tratamiento. El primer módulo transductor extraíble está configurado para tratar el tejido en una primera profundidad del tejido. El segundo módulo transductor extraíble está configurado para tratar el tejido en una segunda profundidad del tejido. Los módulos transductores primero y segundo están acoplados de forma intercambiable con una cánula manual. Los módulos transductores primero y segundo están acoplados de forma operable con al menos uno entre

el primer dispositivo controlador, el segundo dispositivo controlador y el mecanismo de movimiento. La rápida intercambiabilidad y el intercambio de múltiples módulos en una única unidad facilitan el tratamiento en varios modos de realización. En un modo de realización, las lesiones térmicas individuales son discretas. En un modo de realización, las lesiones térmicas individuales están solapadas, fundidas, etc.

5 De acuerdo con un modo de realización de un sistema de formación estética de imágenes y de tratamiento, incluye una cánula manual, un módulo transductor extraíble, un módulo de control y una interfaz que acopla la cánula manual con el módulo de control. La cánula manual incluye al menos un controlador activado dactilarmente. El módulo transductor extraíble incluye un transductor ultrasónico y al menos una interfaz acoplable con la cánula manual. El módulo de control está acoplado con la cánula manual e incluye una interfaz gráfica de usuario para controlar el módulo transductor extraíble. La interfaz que acopla la cánula manual con el módulo de control transfiere al menos una señal entre la cánula manual y el módulo de control. En un modo de realización, el sistema también incluye una impresora acoplada con el módulo de control, proporcionando el módulo de control una señal de salida y energía a la impresora. En un modo de realización, el sistema también incluye una tecla, operable para desbloquear el módulo de control, para controlar el módulo transductor extraíble. En un modo de realización, la cánula manual también incluye un mecanismo de movimiento, siendo el mecanismo de movimiento operable para desplazar el transductor ultrasónico dentro del módulo transductor. En un modo de realización, el sistema también incluye al menos un sensor acoplado con uno entre la cánula manual y el módulo transductor extraíble.

20 De acuerdo con un modo de realización de una cánula manual para su uso en el tratamiento cosmético, la cánula incluye un primer dispositivo controlador, que controla de forma operable una función de formación de imágenes, un segundo dispositivo controlador que controla de forma operable una función de tratamiento, un indicador de estado, una entrada para la energía, una salida para al menos una señal, un mecanismo de movimiento y un módulo transductor extraíble, acoplado de forma operable con al menos uno entre el primer dispositivo controlador, el segundo dispositivo controlador y el mecanismo de movimiento. En un modo de realización, el sistema también incluye un mecanismo de pestillo que retiene en forma extraíble el módulo transductor en la cánula. En un modo de realización, el sistema también incluye un cable para comunicar al menos una entre la entrada y la salida. En un modo de realización, el sistema también incluye un controlador que mantiene interfaces de forma operable con el cable, teniendo el controlador una interfaz gráfica de usuario para controlar el módulo transductor extraíble. En un modo de realización, el módulo transductor tiene un primer transductor acoplado con el primer dispositivo controlador y un segundo transductor acoplado con el segundo dispositivo controlador.

35 De acuerdo con un modo de realización de un dispositivo para el tratamiento cosmético, el dispositivo incluye un módulo transductor extraíble, con interfaces con una carcasa manual, y un controlador acoplado con la carcasa manual y con interfaces con el módulo transductor. El módulo transductor extraíble tiene al menos un botón controlador, de modo que el módulo transductor y el botón sean operables usando una mano. El módulo transductor proporciona energía ultrasónica para una función de tratamiento. El controlador controla la energía ultrasónica y recibe al menos una señal desde el módulo transductor. El controlador tiene una fuente de alimentación, que proporciona de forma operable energía para al menos la energía ultrasónica. En un modo de realización, el controlador también incluye una interfaz gráfica de usuario para controlar el módulo transductor y para visualizar dicha al menos una señal desde el transductor. En un modo de realización, la carcasa manual también incluye un mecanismo de movimiento que desplaza de forma operable un transductor en el módulo transductor, estando el mecanismo de movimiento controlado por el controlador. En un modo de realización, dicho al menos un botón controlador incluye un primer botón controlador que controla la función de formación de imágenes y un segundo botón controlador que controla la función de tratamiento. En un modo de realización, la función de tratamiento es al menos una entre un estiramiento facial, un estiramiento del ceño, un estiramiento de la barbilla, una reducción de arrugas, una reducción de cicatrices, una eliminación de tatuajes, una eliminación de venas, una eliminación de manchas solares y un tratamiento de acné.

50 De acuerdo con un modo de realización de un procedimiento para efectuar el tratamiento cosmético de un área facial de un individuo, el procedimiento incluye insertar un módulo transductor en un controlador manual, acoplar el módulo transductor con el área facial del individuo, activar un primer conmutador en el controlador manual, iniciando de forma operable una secuencia de formación de imágenes de una parte del tejido por debajo de la capa dérmica, recoger datos de la secuencia de formación de imágenes, calcular una secuencia de tratamiento a partir de los datos y activar un segundo conmutador en el controlador manual, iniciando de forma operable la secuencia de tratamiento. En un modo de realización, el procedimiento también incluye emitir una primera energía ultrasónica desde un primer transductor en el módulo transductor, proporcionando de forma operable un origen para la secuencia de formación de imágenes. En un modo de realización, el procedimiento también incluye emitir una segunda energía ultrasónica desde un segundo transductor en el módulo transductor, proporcionando de forma operable un origen para la secuencia de tratamiento. En un modo de realización, el procedimiento también incluye estirar una parte de la capa dérmica en un área facial de un individuo. En un modo de realización, el módulo transductor permite la secuencia de tratamiento en una profundidad fija por debajo de la capa dérmica.

65 La invención comprende una cánula manual para su uso en el tratamiento cosmético. En un modo de realización, la cánula comprende un primer dispositivo controlador que controla de forma operable una función de formación ultrasónica de imágenes, para proporcionar la formación ultrasónica de imágenes, y un segundo dispositivo

controlador, que controla de forma operable una función de tratamiento ultrasónico para proporcionar tratamiento ultrasónico. Los dispositivos controladores, en algunos modos de realización, son botones o teclas operadas por dedo / pulgar, que se comunican con un procesador de ordenador. La cánula también comprende un mecanismo de movimiento configurado para dirigir el tratamiento ultrasónico en una secuencia lineal de lesiones térmicas individuales. En un modo de realización, la secuencia lineal de lesiones térmicas individuales tiene una separación de tratamiento en una gama desde alrededor de 0,01 mm hasta alrededor de 25 mm. En un modo de realización, las lesiones térmicas individuales son discretas. En un modo de realización, las lesiones térmicas individuales están solapadas. El mecanismo de movimiento está configurado para ser programado, para proporcionar separación variable entre las lesiones térmicas individuales. También se proporcionan módulos transductores extraíbles primero y segundo. Cada uno de los módulos transductores primero y segundo está configurado tanto para la formación ultrasónica de imágenes como para el tratamiento ultrasónico. Los módulos transductores primero y segundo están configurados para el acoplamiento intercambiable con la cánula manual. El primer módulo transductor está configurado para aplicar terapia ultrasónica a una primera capa de tejido, mientras que el segundo módulo transductor está configurado para aplicar terapia ultrasónica a una segunda capa de tejido. La segunda capa de tejido está en una profundidad distinta a la de la primera capa de tejido. Los módulos transductores primero y segundo están configurados para ser acoplados de forma operable con al menos uno entre el primer dispositivo controlador, el segundo dispositivo controlador y el mecanismo de movimiento.

En un modo de realización, se proporciona un tercer módulo transductor. El tercer módulo transductor está configurado para aplicar terapia ultrasónica a una tercera capa de tejido, en donde la tercera capa de tejido está en una profundidad distinta que las capas de tejido primera o segunda. Se proporcionan módulos cuarto y quinto en modos de realización adicionales. Los módulos transductores están configurados para proporcionar tratamiento de profundidad variable, y el mecanismo de movimiento está configurado para proporcionar tratamiento variable a lo largo de un único nivel de profundidad.

En un modo de realización, al menos uno entre el primer dispositivo de control y el segundo dispositivo de control está activado por un control. El módulo de control comprende un procesador y una interfaz gráfica de usuario para controlar los módulos transductores primero y segundo.

Un procedimiento de realización de un procedimiento cosmético en un individuo, usando una cánula manual según lo descrito en el presente documento, se proporciona en varios modos de realización. En un modo de realización, el procedimiento comprende la formación ultrasónica de imágenes de una primera región de destino en el individuo, con el primer módulo transductor, y el tratamiento ultrasónico de la primera región de destino en el individuo, con el primer módulo transductor en la primera profundidad del tejido. El tratamiento comprende múltiples líneas de tratamiento sobre la primera región de destino, que son automáticamente seleccionadas (p. ej., programadas, pre-fijadas, etc.) por el mecanismo de movimiento. En un modo de realización, el procedimiento comprende además intercambiar el primer módulo transductor con el segundo módulo transductor; formar ultrasónicamente imágenes de una segunda región de destino en el individuo, con el segundo módulo transductor; y tratar ultrasónicamente la segunda región de destino en el individuo con el segundo módulo transductor en la segunda profundidad del tejido. El tratamiento comprende múltiples líneas de tratamiento sobre la segunda región de destino, que son automáticamente seleccionadas (p. ej., programadas, pre-fijadas, etc.) por el mecanismo de movimiento. En un modo de realización, las regiones de destino primera y segunda están situadas bajo una única superficie del individuo.

La invención comprende una cánula manual para usar en el tratamiento cosmético, en donde la cánula manual comprende un primer dispositivo controlador, un segundo dispositivo controlador, un mecanismo de movimiento y un módulo transductor. El primer dispositivo controlador controla de forma operable una función de formación ultrasónica de imágenes para proporcionar la formación ultrasónica de imágenes. El segundo dispositivo controlador controla de forma operable una función de tratamiento ultrasónico para proporcionar un tratamiento ultrasónico. El mecanismo de movimiento está configurado para dirigir el tratamiento ultrasónico en una secuencia de lesiones térmicas individuales. El módulo transductor extraíble está configurado tanto para la formación ultrasónica de imágenes como para el tratamiento ultrasónico. El módulo transductor extraíble está configurado para el acoplamiento intercambiable con la cánula manual. El módulo transductor extraíble está configurado para ser acoplado de forma operable con al menos uno entre dicho primer dispositivo controlador, dicho segundo dispositivo controlador y dicho mecanismo de movimiento. El módulo transductor extraíble está configurado para aplicar terapia ultrasónica, según un primer parámetro ultrasónico variable, al tejido.

En un modo de realización, la cánula manual está configurada para aplicar terapia ultrasónica, según un segundo parámetro ultrasónico variable, al tejido. En un modo de realización, el módulo transductor extraíble está configurado para aplicar terapia ultrasónica, según un segundo parámetro ultrasónico variable, al tejido. En un modo de realización, la cánula manual comprende además un segundo módulo transductor extraíble, en donde el segundo módulo transductor extraíble está configurado para aplicar terapia ultrasónica, según el segundo parámetro ultrasónico variable, al tejido. En un modo de realización, el parámetro ultrasónico variable es la profundidad del tejido. En un modo de realización, el parámetro ultrasónico variable es la frecuencia. En un modo de realización, el parámetro ultrasónico variable es la temporización. En un modo de realización, el parámetro ultrasónico variable es la geometría.

La invención comprende una cánula manual para su uso en el tratamiento cosmético. En un modo de realización, la cánula comprende al menos un dispositivo controlador, un mecanismo de movimiento y un módulo transductor. En un modo de realización, la cánula comprende al menos un dispositivo controlador que controla de forma operable una función de formación ultrasónica de imágenes para proporcionar la formación ultrasónica de imágenes, y que controla de forma operable una función de tratamiento ultrasónico para proporcionar tratamiento ultrasónico. Pueden ser usados uno, dos o más dispositivos controladores. Se proporciona un mecanismo de movimiento configurado para dirigir el tratamiento ultrasónico en una secuencia de lesiones térmicas individuales. El módulo transductor está configurado tanto para la formación ultrasónica de imágenes como para el tratamiento ultrasónico, y está acoplado de forma operable con al menos un dispositivo controlador y un mecanismo de movimiento. El módulo transductor está configurado para aplicar terapia ultrasónica según un primer parámetro ultrasónico y según un segundo parámetro ultrasónico. En diversos modos de realización, los parámetros ultrasónicos primero y segundo son seleccionados entre el grupo que consiste en: profundidad variable, frecuencia variable y geometría variable. Por ejemplo, en un modo de realización, un único módulo transductor suministra terapia ultrasónica en dos o más profundidades. En otra realización, dos o más módulos transductores intercambiables proporcionan, cada uno, una profundidad distinta (p. ej., un módulo trata a 3 mm de profundidad mientras que el otro trata a una profundidad de 4,5 mm). En otra realización más, un único módulo transductor suministra terapia ultrasónica en dos o más frecuencias, geometrías, amplitudes, velocidades, tipos de onda y / o longitudes de onda. En otros modos de realización, dos o módulos transductores intercambiables proporcionan, cada uno, un valor paramétrico distinto. En un modo de realización, un único transductor puede proporcionar al menos dos profundidades distintas y al menos dos frecuencias distintas (u otro parámetro). Las opciones de parámetros variables son particularmente ventajosas en ciertos modos de realización porque ofrecen control mejorado del tratamiento de tejidos y optimizan la formación de lesiones, la coagulación de tejidos, el volumen del tratamiento, etc.

Áreas adicionales de aplicabilidad devendrán evidentes a partir de la descripción proporcionada en el presente documento. Debería entenderse que la descripción y los ejemplos específicos están concebidos solamente con fines de ilustración y que no están concebidos para limitar el ámbito de los modos de realización divulgados en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos descritos en el presente documento son solamente con fines de ilustración y no están concebidos para limitar el ámbito de la presente divulgación en modo alguno. Los modos de realización de la presente invención devendrán más completamente entendidos a partir de la descripción detallada y los dibujos adjuntos, en los que:

la FIG. 1 es una ilustración que representa un sistema de tratamiento cosmético de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 2 es una vista elevada que ilustra una cánula manual de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 3 es una vista lateral que ilustra una cánula manual de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 4 es una vista lateral que ilustra un módulo emisor-receptor de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 5 es otra vista lateral que ilustra un módulo emisor-receptor de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra un módulo emisor-receptor de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 7 es una ilustración que representa un mecanismo de movimiento de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de tratamiento cosmético de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 9 es un diagrama de bloques electrónicos que ilustra un sistema de tratamiento cosmético de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 10 es una ilustración esquemática de una cánula manual y un módulo emisor-receptor de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 11 es una ilustración que representa una posible área de interés de un individuo de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

5 la FIG. 12 es una ilustración que representa una posible área de interés de un individuo de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 13 es una ilustración que representa un área de interés de un individuo de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

10 la FIG. 14 es una ilustración en sección transversal de una parte de un área de interés de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

15 la FIG. 15 es una ilustración en sección transversal que representa un aparato de acuerdo a un modo de realización de la presente invención, y un procedimiento;

la FIG. 16 es una ilustración en sección transversal que representa una región de tratamiento de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

20 la FIG. 17 es una ilustración que representa el sistema de tratamiento cosmético, acoplado con la región de interés, de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 18 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento;

25 la FIG. 19 es un diagrama de flujo que representa otro procedimiento;

la FIG. 20 es una vista frontal que ilustra un controlador de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

30 la FIG. 21 es una vista lateral que ilustra un controlador de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención;

la FIG. 22 es una representación de un visor gráfico interactivo en un controlador de acuerdo a un modo de realización de la presente invención.

35 **Descripción detallada del modo de realización preferente**

La siguiente descripción expone ejemplos de modos de realización, y no está concebida para limitar la presente invención o sus revelaciones, aplicaciones o usos de la misma. Debería entenderse que, en toda la extensión de los dibujos, los números correspondientes de referencia indican partes y características iguales o correspondientes. La descripción de ejemplos específicos indicados en diversos modos de realización de la presente invención está concebida con fines de ilustración solamente, y no está concebida para limitar el ámbito de la invención divulgada en el presente documento. Además, la relación de múltiples modos de realización con características indicadas no está concebida para excluir otros modos de realización con características adicionales, u otros modos de realización que incorporen distintas combinaciones de las características indicadas. Además, las características en un modo de realización (tal como en una figura) pueden ser combinadas con descripciones (y figuras) de otros modos de realización.

50 De acuerdo con un modo de realización de la presente invención, los sistemas para el tratamiento ultrasónico del tejido están configurados para proporcionar tratamiento cosmético. En diversos modos de realización de la presente invención, el tejido por debajo, o incluso en la superficie, de la piel, tal como la epidermis, la dermis, el tejido conectivo fibroso y el sistema aponeurótico muscular superficial ("SMAS"), es tratado de forma no invasiva con energía ultrasónica. La energía ultrasónica puede ser enfocada, desenfocada o difuminada, y aplicada a una región de interés que contiene al menos uno entre la epidermis, la dermis, el tejido conectivo fibroso y el SMAS, para lograr un efecto terapéutico. En un modo de realización, la presente invención proporciona tratamiento dermatológico no invasivo para producir estiramiento del ceño, mediante la coagulación y tirantez del tejido. En un modo de realización, la presente invención proporciona formación de imágenes de la piel y del tejido sub-dérmico. La energía ultrasónica puede ser enfocada, desenfocada o difuminada, y aplicada a cualquier región deseada de interés, incluyendo el tejido adiposo. En un modo de realización, el tejido adiposo está específicamente abordado.

60 En diversos modos de realización, ciertos procedimientos cosméticos, que son tradicionalmente efectuados mediante técnicas invasivas, son llevados a cabo dirigiendo la energía, tal como la energía ultrasónica, a tejidos subcutáneos específicos. En varios modos de realización, se proporcionan procedimientos y sistemas para tratar no invasivamente tejidos subcutáneos, para realizar un estiramiento del ceño; sin embargo, otras diversas aplicaciones de tratamiento cosmético, tales como los estiramientos faciales, el tratamiento del acné y / o cualquier otra aplicación de tratamiento cosmético, también pueden ser realizadas con el sistema de tratamiento cosmético. En un modo de realización, un sistema integra las capacidades de formación de imágenes ultrasónicas de alta resolución con las de

la terapia ultrasónica, proporcionando una característica de formación de imágenes que permite al usuario visualizar la piel y las regiones sub-dérmicas de interés antes del tratamiento. En un modo de realización, el sistema permite al usuario colocar un módulo transductor en ubicaciones óptimas sobre la piel y proporciona información de retroalimentación para asegurar el debido contacto con la piel. En un modo de realización, el sistema terapéutico proporciona un módulo transductor ultrasónico que dirige las ondas acústicas al área de tratamiento. Esta energía acústica calienta el tejido como resultado de pérdidas por fricción durante la absorción de la energía, produciendo una zona discreta de coagulación.

En diversos modos de realización, el dispositivo incluye un módulo transductor extraíble que mantiene interfaces con una carcasa manual que tiene al menos un botón controlador, de modo que el módulo transductor y el botón controlador sean operables usando solamente una mano. En un aspecto de los modos de realización, el módulo transductor proporciona energía ultrasónica para una función de formación de imágenes y / o una función de tratamiento. En otro aspecto de los modos de realización, el dispositivo incluye un controlador acoplado con la carcasa de mano, y que mantiene interfaces con el módulo transductor. En un aspecto adicional de los modos de realización, el controlador controla la energía ultrasónica y recibe una señal desde el módulo transductor. El controlador puede tener una fuente de alimentación y circuitos impulsores que suministran potencia para la energía ultrasónica. En otro aspecto más de los modos de realización, el dispositivo es usado en la formación cosmética de imágenes y el tratamiento de un paciente, o simplemente el tratamiento del paciente, tal como sobre el ceño de un paciente.

De acuerdo con un modo de realización para un procedimiento de efectuar un estiramiento de ceño en un paciente, el procedimiento incluye acoplar una sonda a una región del ceño del paciente y formar imágenes de al menos una parte del tejido subcutáneo de la región del ceño, para determinar un área de destino en el tejido subcutáneo. En un modo de realización, el procedimiento incluye administrar energía ultrasónica en el área de destino en el tejido subcutáneo, para extirpar o coagular el tejido subcutáneo en el área de destino, lo que provoca la tirantez de una capa dérmica por encima o por debajo del tejido subcutáneo de la región del ceño.

Además, varios modos de realización proporcionan un procedimiento de estiramiento de una parte de una capa dérmica en un área facial de un paciente. En diversos modos de realización, el procedimiento incluye insertar un módulo transductor en un controlador de mano y acoplar luego el módulo transductor a un área facial del paciente. En un modo de realización, el procedimiento incluye activar un primer conmutador en la mano para iniciar una secuencia de formación de imágenes de una parte del tejido por debajo de una capa dérmica, y recoger luego datos de la secuencia de formación de imágenes. En estos modos de realización, el procedimiento incluye calcular una secuencia de tratamiento a partir de los datos recogidos, y activar luego un segundo conmutador en la mano para iniciar la secuencia de tratamiento. En un aspecto de los modos de realización, el procedimiento puede ser útil en una parte de la cara, la cabeza, el cuello y / u otra parte del cuerpo de un paciente.

En algunos modos de realización, el sistema incluye una cánula manual con al menos un controlador activado dactilarmente, y un módulo transductor extraíble con un transductor ultrasónico. En un modo de realización, el sistema incluye un módulo de control que está acoplado con la cánula manual y que tiene una interfaz gráfica de usuario para controlar el módulo transductor extraíble con una interfaz que acopla la cánula manual con el módulo de control. En un modo de realización, la interfaz proporciona energía a la cánula manual. En un modo de realización, la interfaz transfiere al menos una señal entre la cánula manual y el módulo de control. En un modo de realización, el sistema de formación estética de imágenes es usado en procedimientos cosméticos sobre una parte de la cara, la cabeza, el cuello y / u otra parte del cuerpo de un paciente.

Además, varios modos de realización de la presente invención proporcionan una cánula manual para su uso en un tratamiento estético. En algunos modos de realización, la cánula manual incluye un primer dispositivo controlador que controla de forma operable una función de formación de imágenes, un segundo dispositivo controlador que controla de forma operable una función de tratamiento, un indicador de estado, una entrada para la energía, una salida para al menos una señal y un mecanismo de movimiento. Un módulo transductor extraíble puede estar acoplado con la cánula manual. El módulo transductor extraíble puede mantener interfaces con el primer dispositivo controlador, el segundo dispositivo controlador y / o el mecanismo de movimiento. En un modo de realización, la cánula manual es usada en procedimientos cosméticos sobre la cara, la cabeza, el cuello y / u otra parte del cuerpo de un paciente.

Varios modos de realización de la presente invención pueden ser descritas en el presente documento en términos de diversos componentes y etapas de procesamiento. Debería apreciarse que tales componentes y etapas pueden ser realizados por cualquier número de componentes de hardware configurados para llevar a cabo las funciones específicas. Por ejemplo, algunos modos de realización de la presente invención pueden emplear diversos dispositivos de tratamiento médico, dispositivos visuales de formación de imágenes y exhibición, terminales de entrada y similares, que pueden llevar a cabo una amplia variedad de funciones bajo el control de uno o más sistemas de control, u otros dispositivos de control. Varios modos de realización de la presente invención pueden ser puestas en práctica en cualquier número de contextos médicos. Por ejemplo, los principios, características y procedimientos expuestos pueden ser aplicados a cualquier aplicación médica.

Para explicar adicionalmente en más detalle diversos aspectos de los modos de realización de la presente invención, se proporcionarán varios ejemplos de un sistema de tratamiento cosmético, según se usa con un sistema de control y un sistema de sonda ultrasónica. Sin embargo, debería observarse que los siguientes modos de realización son con fines ilustrativos, y que los modos de realización de la presente invención pueden comprender otras diversas configuraciones para un tratamiento cosmético. Además, aunque no se ilustra en las figuras de los dibujos, el sistema de tratamiento cosmético puede incluir además componentes asociados a sistemas de formación de imágenes, de diagnóstico y / o de tratamiento, tales como fuentes de alimentación requeridas cualesquiera, electrónica de control de sistemas, conexiones eléctricas y / o ubicaciones adicionales de memoria.

Con referencia a la ilustración en la FIG. 1, la presente invención está ilustrada como un sistema de tratamiento cosmético 20. El sistema de tratamiento cosmético 20 (a continuación en el presente documento, el "CTS 20") incluye una cánula manual 100, un módulo emisor-receptor 200 y un controlador 300. La cánula manual 100 puede estar acoplada con el controlador 300 por una interfaz 130. En un modo de realización, la interfaz es un cable. En un modo de realización, el cable es una interfaz de doble vía entre la cánula manual 100 y el controlador 300. En diversos modos de realización, la interfaz 130 puede ser, por ejemplo, cualquier cable multi-conductor o interfaz inalámbrica. En un modo de realización, la interfaz 130 está acoplada con la cánula manual 100 por una conexión flexible 145. En un modo de realización, la conexión flexible 145 es un mitigador de tensiones. El extremo distal de la interfaz 130 está conectado con un conector controlador por un circuito flexible 345. En diversos modos de realización, el conector flexible 145 puede ser rígido o puede ser flexible, por ejemplo, incluyendo un dispositivo tal como una manga elastómera, un muelle, una conexión rápida, un cable reforzado, una combinación de los mismos y similares. En un modo de realización, la conexión flexible 145 y la conexión controladora por el circuito flexible 345 pueden incluir una antena y un receptor para las comunicaciones de forma inalámbrica entre la cánula manual 100 y el controlador 300. En un modo de realización, la interfaz 130 puede transmitir energía controlable desde el controlador 300 a la cánula manual 100.

En diversos modos de realización, el controlador 300 puede ser configurado para el funcionamiento con la cánula manual 100 y el módulo emisor-receptor 200, así como la funcionalidad global del CTS 20. En diversos modos de realización, múltiples controladores 300, 300', 300'', etc., pueden ser configurados para el funcionamiento con múltiples cánulas manuales 100, 100', 100'', etc., y / o múltiples módulos emisores-receptores 200, 200', 200'', etc.

En diversos modos de realización, un segundo modo de realización de una referencia puede ser indicado con un número de referencia con una o más comillas ('). Por ejemplo, en un modo de realización un primer módulo 200 puede ser usado con, o como una alternativa a, un segundo módulo 200', un tercer módulo 200'', un cuarto módulo 200''', etc. Análogamente, en diversos modos de realización, cualquier pieza con múltiplos puede tener un número de referencia con una o más comillas adjuntas al número de referencia, a fin de indicar ese modo de realización. Por ejemplo, en un modo de realización un primer transductor 280 puede ser indicado con el número de referencia 280, y un segundo transductor 280' usa la comilla. En un modo de realización, el controlador 300 alberga un visor gráfico interactivo 310, que puede incluir un monitor de pantalla táctil y una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) que permite al usuario interactuar con el CTS 20. En diversos modos de realización, este visor 310 fija y exhibe las condiciones operativas, incluyendo el estado de activación del equipo, los parámetros del tratamiento, los mensajes y motivadores del sistema y las imágenes ultrasónicas. En diversos modos de realización, el controlador 300 puede ser configurado para incluir, por ejemplo, un microprocesador con software y dispositivos de entrada / salida, sistemas y dispositivos para controlar el escaneo electrónico y / o mecánico, y / o el multiplexado de transductores y / o el multiplexado de módulos transductores, un sistema para el suministro de energía, sistemas para la monitorización, sistemas para la detección de la posición espacial de la sonda y / o los transductores y / o el multiplexado de módulos transductores, y / o sistemas para gestionar la entrada del usuario y registrar los resultados del tratamiento, entre otros. En diversos modos de realización, el controlador 300 puede comprender un procesador del sistema y lógica diversa de control digital, tal como uno o más entre micro-controladores, microprocesadores, formaciones de compuertas programables en el terreno, placas de ordenador y componentes asociados, incluyendo firmware y software de control, que pueden ser capaces de mantener interfaces con controles de usuario y circuitos de interfaz, así como circuitos de entrada / salida y sistemas para comunicaciones, visores, interfaces, almacenamiento, documentación y otras funciones útiles. El software del sistema puede ser capaz de controlar todas las funciones de inicialización, temporización, fijación de nivel, monitorización, monitorización de seguridad y todas las otras funciones del sistema requeridas para lograr los objetivos de tratamiento definidos por el usuario. Además, el controlador 300 puede incluir diversos conmutadores de control que también pueden ser adecuadamente configurados para controlar el funcionamiento del CTS 20. En un modo de realización, el controlador 300 incluye un visor gráfico interactivo 310 para llevar información al usuario. En un modo de realización, el controlador 300 incluye uno o más puertos de datos 390. En un modo de realización, el puerto de datos 390 es un puerto de USB, y puede estar situado al frente, al costado y / o detrás del controlador 300 para el acceso al almacenamiento, a una impresora 391, o a dispositivos, o puede ser usado con otros fines. En diversos modos de realización, el CTS 20 incluye un candado 395 y, en un modo de realización, el candado 395 puede ser conectable con el controlador 300 mediante un puerto de USB. En un modo de realización, a fin de operar el CTS 20, el candado 395 debe estar desbloqueado, de modo que pueda ser activado el conmutador de energía 393. En otro modo de realización, el candado 395 debe ser desbloqueado por inserción de una llave de acceso del USB, o llave electrónica de hardware, y el software asociado, de modo que el visor gráfico interactivo 310 pueda ser ejecutado. En un modo de realización, un botón de parada de emergencia 392 es inmediatamente accesible para la desactivación de emergencia.

En diversos modos de realización, un sistema de formación estética de imágenes, o CTS 20, incluye una cánula manual 100 con al menos un controlador activado dactilarmente (150 y / o 160), y un módulo emisor-receptor extraíble 200 con un transductor ultrasónico. Otros modos de realización pueden incluir módulos emisores-receptores no extraíbles, módulos emisores-receptores solo para formación de imágenes, módulos emisores-receptores solo para tratamiento y módulos emisores-receptores para formación de imágenes y tratamiento. En un modo de realización, el CTS 20 incluye un módulo de control 300 que está acoplado con la cánula manual 100 y que tiene una interfaz gráfica de usuario 310 para controlar el módulo transductor extraíble 200 con una interfaz 130 tal como, en un modo de realización, un cable que acopla la cánula manual 100 con el módulo de control 300. En un modo de realización, la interfaz 130 proporciona energía a la cánula manual 100. En un modo de realización, la interfaz 130 transfiere al menos una señal entre la cánula manual 100 y el módulo de control 300. En un aspecto de este modo de realización, el sistema de formación estética de imágenes del CTS 20 se usa en procedimientos estéticos sobre una parte de la cabeza de un paciente. En un modo de realización, el CTS 20 se usa en procedimientos estéticos sobre una parte de la cara, cabeza, cuello y / u otra parte del cuerpo de un paciente.

La presente invención proporciona una cánula manual 100 para su uso en un tratamiento estético. En algunos modos de realización, la cánula manual 100 incluye un primer dispositivo controlador 150 que controla de forma operable una función de formación de imágenes, un segundo dispositivo controlador 160 que controla de forma operable una función de tratamiento, un indicador de estado 155, una entrada para la energía, una salida para al menos una señal (por ejemplo, a un controlador 300), un mecanismo de movimiento 400 y un módulo transductor extraíble 200 en comunicación con el primer dispositivo controlador 150, el segundo dispositivo controlador 160 y / o el mecanismo de movimiento 400. En un aspecto de los modos de realización, la cánula manual 100 se usa en procedimientos cosméticos en la cara, cabeza, cuello y / u otra parte del cuerpo de un paciente.

De acuerdo a la presente invención, un módulo emisor-receptor 200 puede estar acoplado con la cánula manual 100. En algunos modos de realización, un módulo emisor-receptor 200 puede emitir y recibir energía, tal como energía ultrasónica. En un modo de realización, un módulo emisor-receptor 200 puede ser configurado solamente para emitir energía, tal como energía ultrasónica. En un modo de realización, el módulo emisor-receptor 200 es permanentemente adosable a la cánula manual 100. En un modo de realización, el módulo emisor-receptor 200 es adosable a, y separable de, la cánula manual 100. El módulo emisor-receptor 200 puede ser mecánicamente acoplado con la cánula manual 100, usando un pestillo o acoplador 140. Una guía de interfaz 235 puede ser útil para asistir al acoplamiento del módulo emisor-receptor 200 con la cánula manual 100. Además, el módulo emisor-receptor 200 puede ser electrónicamente acoplado con la cánula manual 100, y tal acoplamiento puede incluir una interfaz que esté en comunicación con el controlador 300. En un modo de realización, un acoplador eléctrico en la guía de interfaz 235, situado en un extremo próximo de un módulo emisor-receptor 200, provee la comunicación electrónica entre el módulo emisor-receptor 200 y la cánula manual 100, los cuales pueden estar ambos en comunicación electrónica con un controlador 300. El módulo emisor-receptor 200 puede comprender diversas configuraciones de sonda y / o transductor. Por ejemplo, el módulo emisor-receptor 200 puede ser configurado para un transductor combinado de modalidad dual, de formación de imágenes o terapia, transductores acoplados o co-alojados, de formación de imágenes o terapia, o sencillamente una sonda individual de terapia y una sonda de formación de imágenes. En un modo de realización, la cánula manual 100 incluye un asa con un receptáculo integrado para la inserción de un módulo emisor-receptor 200 que contiene al menos un transductor en un extremo y un cable eléctrico para la unión con el controlador 200 en el otro extremo.

Con referencia adicional a las ilustraciones en las FIGs. 2 y 3, la cánula manual 100 puede ser diseñada con consideraciones ergonómicas para mejorar la comodidad, la funcionalidad y / o la facilidad de uso de la cánula manual 100 por parte de un usuario, tal como, por ejemplo, un practicante o profesional médico. La cánula manual 100 puede ser diseñada para ser usada de modo ambidextro. En un modo de realización, el uso de la cánula manual 100 no se reduce porque sea en una mano derecha o una mano izquierda. En un modo de realización, la cánula manual 100 incluye un botón de formación de imágenes 150, un botón de tratamiento 160 y un indicador 155 sobre una parte superior de la cánula manual 100. Son posibles otras disposiciones de botones y / o indicadores en diversos modos de realización. En un modo de realización, la cánula manual 100 incluye un apoyo manual 148 sobre una parte inferior y un acoplador 140, distal del conector flexible 145. En un modo de realización, el apoyo manual 148 incluye un bolsillo de despeje moldeado en la carcasa de la cánula manual 100, que permite a una varilla de sujeción con punta magnética (433 y 432 de la FIG. 7) desplazarse hacia atrás y delante para conducir el movimiento rectilíneo del módulo transductor sin golpear la carcasa de la cánula manual. De acuerdo a estos aspectos, la cánula manual 100 puede ser operada por el usuario, ya sea en una mano derecha o en una mano izquierda. Además de estos aspectos, el usuario puede controlar el botón de formación de imágenes 150 y el botón de tratamiento 160 con un pulgar o un dedo, tal como un dedo índice. Una parte interior de la cánula manual 100 puede incluir electrónica, así como software, conexiones y / o acoplamientos para mantener interfaces hacia y desde la electrónica. En un modo de realización, la cánula manual 100 contiene una interfaz electrónica 175 (no ilustrada aquí, pero véanse otras figuras) en comunicación con al menos uno entre el botón de formación de imágenes 150 y el botón de tratamiento 160. De acuerdo a un modo de realización, la interfaz electrónica 175 puede mantener interfaces con un origen exterior, tal como, por ejemplo, el controlador 300. En diversos modos de realización, el indicador 145 puede ser un LED, una luz, una señal de audio y combinaciones de los mismos. En un aspecto de los modos de realización, el indicador 155 es un LED que puede cambiar de color en base a distintos estados del CTS

20. Por ejemplo, el indicador 155 puede tener un color (o estar apagado) en una modalidad de reserva, un segundo color en una modalidad de formación de imágenes y un tercer color en una modalidad de tratamiento.

5 En un modo de realización, el módulo emisor-receptor 200 está configurado para adosarse de forma extraíble, tanto electrónicamente como mecánicamente, con una cánula manual 100. En un modo de realización, un mecanismo de movimiento 400 (véase la FIG. 7) está configurado para desplazar un transductor ultrasónico 280 en un módulo emisor-receptor 200, tal como está ilustrado en diversos modos de realización en las FIGs. 4 a 6. Un usuario puede extraer el módulo transductor indicado de su bolsa protectora, re-sellable, dejando de lado la bolsa para almacenar el módulo transductor entre un procedimiento y otro, si es necesario. En un modo de realización, una cánula manual 100 y un módulo emisor-receptor 200 pueden ser conectados empujando el acoplador 140 hacia arriba y deslizando el módulo emisor-receptor 200 hacia la cánula manual 100, según se muestra en la FIG. 1. En un modo de realización, cuando el módulo emisor-receptor 200 es insertado, el controlador 300 lo detecta automáticamente y actualiza el visor gráfico interactivo 310. En un modo de realización, el módulo emisor-receptor 200 se traba en la cánula manual 100, una vez que el módulo emisor-receptor 200 está completamente insertado y el acoplador 140 en la punta de la cánula manual 100 es empujado hacia abajo. Para desconectar el módulo emisor-receptor 200, el usuario puede alzar el acoplador 140 en la punta de la cánula manual 100 y deslizar el módulo emisor-receptor 200 fuera de la cánula manual 100.

20 Las FIGs. 4 y 5 ilustran dos vistas laterales opuestas de un modo de realización de un módulo emisor-receptor 200 que comprende una carcasa 220 y un miembro acústicamente transparente 230. En un modo de realización, la carcasa 220 puede incluir una tapa 222 que es extraíble, o permanentemente adosable a la carcasa 220. En un modo de realización, el módulo emisor-receptor 200 incluye una guía de interfaz 235 y / o una o más guías laterales 240 que pueden ser útiles para asistir al acoplamiento del módulo emisor-receptor 200 con la cánula manual 100. El módulo emisor-receptor 200 puede incluir un transductor 280 que puede emitir energía mediante un miembro acústicamente transparente 230. El miembro acústicamente transparente 230 puede ser una ventana, un filtro y / o una lente. El miembro acústicamente transparente 230 puede estar hecho de cualquier material que sea transparente para la energía que es emitida por el transductor 280. En un modo de realización, el miembro acústicamente transparente 230 es transparente para la energía ultrasónica.

30 En diversos modos de realización, el transductor 280 está en comunicación con el controlador 300. En un modo de realización, el transductor 280 está electrónicamente acoplado con la cánula manual 100 y / o el controlador 300. En un modo de realización, la carcasa 220 está sellada con la tapa 222 y la estructura de la combinación de la carcasa 220 y la tapa 222 puede retener un líquido (no mostrado). Según lo ilustrado en la FIG. 6, un modo de realización de la carcasa 220 del módulo emisor-receptor 200 puede tener un puerto 275 que permite mantener interfaces desde la cánula manual 100 hacia el módulo transductor 200 sin afectar la integridad de la estructura sellada de la carcasa 220 y la tapa 222. Además, la tapa 222 puede incluir uno o más puertos. Por ejemplo, un primer puerto 292, un segundo puerto 293 y un tercer puerto 294. Los puertos en la tapa 222 pueden ser útiles para acoplar electrónicamente el transductor 280 con la cánula manual 100 y / o el controlador 300. En un modo de realización, al menos uno de los puertos en la tapa 222 puede ser usado para mantener interfaces con un sensor 201 que puede ser útil en el módulo emisor-receptor 200. El sensor 201 puede estar en comunicación con el controlador 300. Se usa más de un sensor 201 en algunos modos de realización.

45 En diversos modos de realización, según lo ilustrado en el diagrama de bloques de la FIG. 6, el transductor 280 es desplazable dentro del módulo emisor-receptor 200. El transductor 280 es portado por un portador de transductor 289. En un modo de realización, el portador de transductor 289 incluye una manga 287 que es desplazada a lo largo de cojinetes inhibidores de movimiento, tales como cojinetes lineales, esto es, una barra (o asta) 282 para asegurar un movimiento lineal repetible del transductor 280. En un modo de realización, la manga 287 es un buje surcado que impide la rotación alrededor de un asta surcada 282, pero cualquier guía para mantener el trayecto del movimiento es adecuada. En un modo de realización, el portador de transductor 289 es impulsado por un mecanismo de movimiento 400, que puede estar situado en la cánula manual 100 o en el módulo emisor-receptor 200. El mecanismo de movimiento 400, según se expone más adelante con relación a la FIG. 7, incluye un yugo escocés 403 con un miembro de movimiento 432 y un acoplamiento magnético 433 en un extremo distal del miembro de movimiento 432. El acoplamiento magnético 433 ayuda a desplazar el transductor 280. Una ventaja de un mecanismo de movimiento tal como el mecanismo de movimiento 400 es que provee un uso más eficaz, exacto y preciso de un transductor ultrasónico 280, con fines tanto de formación de imágenes como de terapia. Una ventaja que este tipo de mecanismo de movimiento tiene sobre las formaciones fijas convencionales de múltiples transductores fijos en el espacio en una carcasa es que las formaciones fijas están separadas entre sí por una distancia fija. Al colocar el transductor 280 en una pista lineal bajo control del controlador 300, los modos de realización del sistema y del dispositivo proveen adaptabilidad y flexibilidad, además de la eficacia, exactitud y precisión previamente mencionadas. Se puede hacer ajustes en tiempo real y en tiempo casi real a la localización de formación de imágenes y de tratamiento a lo largo del desplazamiento controlado por parte del mecanismo de movimiento 400. Además de la capacidad de seleccionar casi cualquier resolución en base a los ajustes incrementales posibilitados por el mecanismo de movimiento 400, se puede hacer ajustes si la formación de imágenes detecta anomalías o condiciones que merecen un cambio en la frecuencia y los objetivos del tratamiento.

En un modo de realización, uno o más sensores 201 pueden ser incluidos en el módulo emisor-receptor 200. En un modo de realización, uno o más sensores 201 pueden ser incluidos en el módulo emisor-receptor 200 para asegurar que un acoplamiento mecánico entre el miembro de movimiento 432 y el portador de transductor 289 esté efectivamente acoplado. En un modo de realización, un codificador 283 puede estar situado por encima del portador de transductor 289 y un sensor 201 puede estar situado en una parte seca del módulo emisor-receptor 200, o viceversa (intercambiados). En diversos modos de realización, el sensor 201 es un sensor magnético, tal como un sensor de efecto magneto-resistivo gigantesco (GMR) o sensor de Efecto de Sala, y el codificador es un imán, una colección de imanes o una faja magnética multi-polar. El sensor puede estar localizado como una posición de origen del módulo transductor. En un modo de realización, el sensor 201 es un sensor de presión de contacto. En un modo de realización, el sensor 201 es un sensor de presión de contacto sobre una superficie del dispositivo para detectar la posición del dispositivo o del transductor sobre el paciente. En diversos modos de realización, el sensor 201 puede ser usado para correlacionar la posición del dispositivo, o un componente del dispositivo, en una, dos o tres dimensiones. En un modo de realización, el sensor 201 está configurado para detectar la posición, ángulo, inclinación, orientación, colocación, elevación u otra relación entre el dispositivo (o un componente en el mismo) y el paciente. En un modo de realización, el sensor 201 comprende un sensor óptico. En un modo de realización, el sensor 201 comprende un sensor de rodamientos. En un modo de realización, el sensor 201 está configurado para correlacionar una posición en una, dos y / o tres dimensiones, para calcular una distancia entre áreas o líneas de tratamiento sobre la piel o el tejido en un paciente. El mecanismo de movimiento 400 puede ser cualquier mecanismo de movimiento que pueda ser determinado como útil para el movimiento del transductor 280. Otros modos de realización de mecanismos de movimiento, útiles en el presente documento, pueden incluir engranajes sin fin o similares. En diversos modos de realización de la presente invención, el mecanismo de movimiento está situado en el módulo emisor-receptor 200. En diversos modos de realización, el mecanismo de movimiento puede proveer movimiento o activación lineal, giratoria o multi-dimensional, y el movimiento puede incluir cualquier conjunto de puntos y / u orientaciones en el espacio. Diversos modos de realización para el movimiento pueden ser usadas de acuerdo a varios modos de realización, incluyendo, pero sin limitarse a, las rectilíneas, las circulares, las elípticas, las de forma de arco, las espirales, las de un conjunto de uno o más puntos en el espacio, u otros modos de realización cualesquiera de movimiento, unidimensionales, bidimensionales o tridimensionales, de posición y de actitud. La velocidad del mecanismo de movimiento 400 puede ser fija o puede ser controlada de forma ajustable por un usuario. En un modo de realización, una velocidad del mecanismo de movimiento 400 para una secuencia de imágenes puede ser distinta a la de una secuencia de tratamiento. En un modo de realización, la velocidad del mecanismo de movimiento 400 es controlable por el controlador 300.

El transductor 280 puede tener una distancia de desplazamiento 272, de modo que una energía emitida 50 pueda ser emitida a través del miembro acústicamente transparente 230. En un modo de realización, el desplazamiento 272 está descrito como una gama de extremo a extremo del desplazamiento del transductor 280. En un modo de realización, el desplazamiento 272 del transductor 280 puede estar entre alrededor de 100 mm y alrededor de 1 mm. En un modo de realización, la longitud del desplazamiento 272 puede ser de alrededor de 25 mm. En un modo de realización, la longitud del desplazamiento 272 puede ser de alrededor de 15 mm. En un modo de realización, la longitud del desplazamiento 272 puede ser de alrededor de 10 mm. En diversos modos de realización, la longitud del desplazamiento 272 puede estar entre unos 0 y 25 mm, unos 0 y 15 mm y unos 0 y 10 mm.

El transductor 280 puede tener una distancia de desplazamiento 270, que es la distancia entre el transductor 280 y el miembro acústicamente transparente 230. En diversos modos de realización de la presente invención, el transductor 280 puede formar imágenes y tratar una región de interés de alrededor de 25 mm, y puede formar imágenes con una profundidad de menos de unos 10 mm. En un modo de realización, el módulo emisor-receptor 200 tiene una distancia de desplazamiento 270 para un tratamiento en una profundidad 278 de alrededor de 4,5 mm por debajo de la superficie de la piel 501 (véase la FIG. 15).

En diversos modos de realización, los módulos transductores 200 pueden ser configurados para parámetros ultrasónicos distintos o variables. Por ejemplo, en diversos modos de realización no limitadores, el parámetro ultrasónico puede referirse a aspectos del transductor 280, tales como la geometría, el tamaño, la temporización, la configuración espacial, la frecuencia, las variaciones en parámetros espaciales, las variaciones en parámetros temporales, la formación de coagulación, la profundidad, el ancho, el coeficiente de absorción, el coeficiente de refracción, las profundidades de los tejidos y / u otras características de los tejidos. En diversos modos de realización, un parámetro ultrasónico variable puede ser alterado, o variado, a fin de efectuar la formación de una lesión para el enfoque cosmético deseado. En diversos modos de realización, un parámetro ultrasónico variable puede ser alterado, o variado, a fin de efectuar la formación de una lesión para el enfoque clínico deseado. A modo de ejemplo, un parámetro ultrasónico variable se refiere a configuraciones asociadas a la profundidad de tejidos 278. En varios modos de realización, el módulo transductor 200 está configurado tanto para la formación ultrasónica de imágenes como para el tratamiento ultrasónico, y está acoplado de forma operable con al menos un dispositivo controlador 150, 160 y un mecanismo de movimiento 400. El módulo transductor 200 está configurado para aplicar terapia ultrasónica según un primer parámetro ultrasónico y un segundo parámetro ultrasónico. En diversos modos de realización, los parámetros ultrasónicos primero y segundo son seleccionados entre el grupo que consiste en: la profundidad variable, la frecuencia variable y la geometría variable. Por ejemplo, en un modo de realización, un único módulo transductor 200 suministra terapia ultrasónica en dos o más profundidades 278, 278'. En otro modo de realización, dos o más módulos transductores intercambiables 200 proporcionan cada uno una profundidad distinta

278 (p. ej., un módulo trata a una profundidad de 3 mm mientras que el otro trata a una profundidad de 4,5 mm). En otro modo de realización más, un único módulo transductor 200 suministra terapia ultrasónica en dos o más frecuencias, geometrías, amplitudes, velocidades, tipos de onda y / o longitudes de onda. En otros modos de realización, dos o más módulos transductores intercambiables 200 proporcionan cada uno un valor paramétrico distinto. En un modo de realización, un único módulo transductor 200 puede proporcionar al menos dos profundidades distintas 278, 278' y al menos dos frecuencias distintas (u otro parámetro). Las opciones de parámetros variables son especialmente ventajosas en ciertos modos de realización, porque ofrecen el control mejorado del tratamiento de tejidos y optimizan la formación de lesiones, la coagulación de tejidos, el volumen del tratamiento, etc.

La Figura 15 ilustra un modo de realización de una profundidad 278 que corresponde a una profundidad muscular. En diversos modos de realización, la profundidad 278 puede corresponder a cualquier tejido, capa de tejido, piel, dermis, grasa, SMAS, músculo u otro tejido. En algunos modos de realización, distintos tipos de tejidos son tratados para proporcionar efectos sinérgicos, optimizando de tal modo los resultados clínicos. En otro modo de realización, el módulo emisor-receptor tiene una distancia de desplazamiento 270, para un tratamiento a una profundidad 278 de alrededor de 3,0 mm por debajo de la superficie 501. En diversos modos de realización, esta distancia de desplazamiento puede ser variada de modo que el transductor 280 pueda emitir energía en una profundidad deseada 278 por debajo de una superficie 501. En diversos modos de realización, en una modalidad de tratamiento, las ráfagas de energía acústica desde el transductor 280 pueden crear una secuencia lineal de lesiones térmicas individuales 550. En un modo de realización, las lesiones térmicas individuales 550 son discretas. En un modo de realización, las lesiones térmicas individuales 550 están solapadas. En diversos modos de realización, el transductor 280 puede formar imágenes a una profundidad aproximadamente entre 1 y 100 mm. En un modo de realización, la profundidad de formación de imágenes del transductor puede ser de aproximadamente 20 mm. En un modo de realización, el transductor 280 puede tratar en una profundidad de entre unos cero (0) y 25 mm. En un modo de realización, la profundidad de tratamiento del transductor puede ser de aproximadamente 4,5 mm.

En cualquiera de los modos de realización descritos en el presente documento, la profundidad de tratamiento del transductor puede ser de aproximadamente 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 4,5 mm, 5 mm, 6 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm o cualquier otra profundidad en la gama entre 0 y 100 mm. El tratamiento de profundidad variada, incluyendo el tratamiento del mismo tejido en distintas profundidades, o el tratamiento de distintos tejidos, puede aumentar los resultados clínicos proporcionando efectos sinérgicos.

En diversos modos de realización de la presente invención, un transductor 280 es capaz de emitir energía ultrasónica para la formación de imágenes, los diagnósticos o el tratamiento y las combinaciones de los mismos. En un modo de realización, el transductor 280 está configurado para emitir energía ultrasónica en una profundidad específica en una región de interés, para abordar una región de interés de un tejido específico, tal como un músculo superciliar corrugador, según se describe más adelante. En esta realización, el transductor 280 puede ser capaz de emitir energía ultrasónica desenfocada o difuminada sobre una amplia área de la región de interés 65, con fines de tratamiento (véanse la FIG. 12 y la 22). En un modo de realización, el módulo emisor-receptor 200 contiene un transductor 280 que puede formar imágenes y tratar una región de tejido de hasta 25 mm de longitud, y puede formar imágenes en una profundidad de hasta 8 milímetros. El tratamiento tiene lugar a lo largo de una línea menor o igual a la longitud activa del transductor, que está indicada en un modo de realización por marcas de guía (no ilustradas aquí) sobre los costados del módulo emisor-receptor 200 cerca de un miembro acústicamente transparente 230, a lo largo de la superficie adyacente a la piel del paciente. En un modo de realización, una guía marcada en la punta frontal del transductor 280 representa el centro de la línea de tratamiento. En un modo de realización de una modalidad de tratamiento, las ráfagas de energía sonora crean una secuencia lineal de zonas de coagulación térmica individual. En un modo de realización, las zonas de coagulación térmica individual son discretas. En un modo de realización, las zonas de coagulación térmica individual están solapadas. Una etiqueta (no ilustrada aquí) puede ser aplicada o grabada sobre un lado o superficie superior del módulo emisor-receptor 200, para proporcionar el tipo del transductor 280, la fecha de caducidad y otra información. En un modo de realización, un módulo emisor-receptor 200 puede ser configurado con una etiqueta para rastrear el tipo de transductor 280 usado, la frecuencia del tratamiento y la profundidad del tratamiento, un único número de serie, un número de pieza y la fecha de fabricación. En un modo de realización, los módulos emisores-receptores 200 son descartables. En un modo de realización, el sistema rastrea el uso de los módulos emisores-receptores 200 a fin de determinar la vida útil restante del módulo emisor-receptor 200, según la vida útil del transductor se reduce con el tiempo y / o el uso. Una vez que un transductor 280 tiene capacidad disminuida, el módulo emisor-receptor 200 puede funcionar menos efectivamente al llevar a cabo sus funciones. En un modo de realización, el módulo emisor-receptor 200, o el controlador 300, rastreará el uso e impedirá el uso adicional de un módulo emisor-receptor 200, más allá de una vida útil de uso recomendado, a fin de preservar la seguridad y la efectividad del dispositivo. Esta característica de seguridad puede ser configurada en base a datos de pruebas.

En un modo de realización, un módulo emisor-receptor 200 está configurado con una frecuencia de tratamiento de aproximadamente 4 MHz, una profundidad de tratamiento de aproximadamente 4,5 mm y una gama de profundidad de formación de imágenes aproximadamente entre 0 y 8 mm. En un modo de realización, un módulo emisor-receptor 20 está configurado con una frecuencia de tratamiento de aproximadamente 7 MHz, una profundidad de tratamiento de aproximadamente 3,0 mm y una gama de profundidades de formación de imágenes aproximadamente entre 0 y 8

mm. En un modo de realización, un módulo emisor-receptor 200 está configurado con una frecuencia de tratamiento de aproximadamente 7 MHz, una profundidad de tratamiento de aproximadamente 4,5 mm y una gama de profundidades de formación de imágenes aproximadamente entre 0 y 8 mm.

5 El transductor 280 puede comprender uno o más transductores para facilitar la formación de imágenes y / o el tratamiento. El transductor 280 puede comprender un material piezoeléctricamente activo, tal como, por ejemplo, titanato zirconato de plomo, u otros materiales piezoeléctricamente activos tales como, pero no limitados a, una cerámica piezoeléctrica, el cristal, el plástico y / o los materiales compuestos, así como el niobato de litio, el titanato de plomo, el titanato de bario y / o el metaniobato de plomo, incluyendo las capas de película piezoeléctricas,
10 eléctricamente conductoras y plásticas, depositadas sobre el material de respaldo esféricamente enfocado. Además, o en lugar, de un material piezoeléctricamente activo, el transductor 280 puede comprender otros materiales cualesquiera, configurados para generar radiación y / o energía acústica. El transductor 280 también puede comprender una o más capas de apareo y / o de respaldo, acopladas con el material piezoeléctricamente activo. El transductor 280 también puede ser configurado con elementos de amortiguación, individuales o múltiples.

15 En un modo de realización, el espesor de un elemento de transducción del transductor 280 puede ser configurado para que sea uniforme. Es decir, el elemento de transducción puede ser configurado para que tenga un espesor que, en general, sea esencialmente el mismo en toda su extensión. En otra realización, el elemento de transducción también puede ser configurado con un espesor variable y / o como un dispositivo amortiguado múltiple. Por ejemplo,
20 el elemento de transducción del transductor 280 puede ser configurado para que tenga un primer espesor seleccionado para proporcionar una frecuencia operativa central de una gama inferior, por ejemplo, desde alrededor de 1 MHz hasta alrededor de 10 MHz. El elemento de transducción también puede ser configurado con un segundo espesor seleccionado para proporcionar una frecuencia operativa central de una gama superior, por ejemplo, desde alrededor de 10 MHz hasta más de 100 MHz.

25 En otro modo de realización más, el transductor 280 está configurado como un único transductor de banda ancha, excitado con dos o más frecuencias para proporcionar una salida adecuada para elevar una temperatura dentro de un área de tratamiento de la región de interés, hasta el nivel deseado, según lo expuesto en el presente documento. El transductor 280 puede ser configurado como dos o más transductores individuales, de modo que cada transductor
30 280 pueda comprender un elemento de transducción. El espesor de los elementos de transducción puede ser configurado para proporcionar frecuencias operativas centrales en una gama de tratamiento deseada. Por ejemplo, en un modo de realización, el transductor 280 puede comprender un primer transductor configurado con un primer elemento de transducción que tiene un espesor correspondiente a una gama de frecuencia central, desde alrededor de 1 MHz hasta alrededor de 10 MHz, y un segundo transductor configurado con un segundo elemento de transducción que tiene un espesor correspondiente a una gama de frecuencia central, desde alrededor de 10 MHz hasta más de 100 MHz. Otras diversas combinaciones y gamas de espesor para un elemento de transducción primero y / o segundo pueden ser diseñadas para enfocar en profundidades específicas por debajo de una superficie 501, para gamas de frecuencia específicas y / o emisiones de energía específicas.

40 Los elementos de transducción del transductor 280 pueden ser configurados para que sean cóncavos, convexos y / o planos. En un modo de realización, los elementos de transducción están configurados para ser cóncavos, a fin de proporcionar energía enfocada para tratamientos de la región de interés. Los modos de realización adicionales de transductores están divulgados en la Solicitud de Patente Estadounidense N° 10/944.500, titulada "Sistema y procedimiento para el tratamiento ultrasónico de profundidad variable".

45 Además, el transductor 280 puede estar a cualquier distancia desde la superficie 501. A ese respecto, puede estar lejos de la superficie 501 dispuesta dentro de un transductor largo, o puede estar solo a unos pocos milímetros de la superficie 501. Esta distancia puede ser determinada por diseño, usando la distancia de desplazamiento 270, según lo descrito en el presente documento. En ciertos modos de realización, situar el transductor 280 más cerca de la superficie 501 es mejor para emitir ultrasonido a frecuencias más altas. Además, pueden ser usadas formaciones, tanto bidimensionales como tridimensionales, de elementos en la presente invención. Además, el transductor 280
50 puede comprender una superficie, punta o área reflectora en el extremo del transductor 280, que emite energía ultrasónica. Esta superficie reflectora puede realzar, magnificar o cambiar de otro modo la energía ultrasónica emitida desde el CTS 20.

55 En diversos modos de realización, cualquier conjunto de uno o más transductores 280 puede ser usado para diversas funciones, tales como transductores individuales de tratamiento, o formación de imágenes, o transductores de modalidad dual (tanto tratamiento como formación de imágenes), o una versión de solo tratamiento. En diversos modos de realización, el elemento, o los elementos, de formación de imágenes puede(n) estar al lado (adyacente(s))
60 o en cualquier posición, actitud y / o altura relativa, o incluso dentro del elemento, o los elementos, de terapia. Una o más profundidades y frecuencias de terapia pueden ser usadas, y uno o más elementos de formación de imágenes, o uno o más elementos de modalidad dual. En diversos modos de realización, cualquier medio controlable de desplazamiento del elemento, o de los elementos, activo(s) de transducción dentro de la carcasa del módulo emisor-receptor 200, constituye modos de realización viables.

65

En diversos modos de realización, el módulo emisor-receptor 200 también puede ser configurado de diversas maneras y comprender un cierto número de componentes y piezas reutilizables y / o descartables, en diversos modos de realización, para facilitar su funcionamiento. Por ejemplo, el módulo emisor-receptor 200 puede ser configurado dentro de cualquier tipo de carcasa de sonda transductora, o disposición para facilitar el acoplamiento del transductor 280 con una interfaz de tejidos, comprendiendo tal carcasa diversas formas, contornos y configuraciones. El módulo emisor-receptor 200 puede comprender cualquier tipo de apareo, tal como, por ejemplo, apareo eléctrico, que puede ser eléctricamente conmutable, circuitos multiplexadores y / o circuitos de selección de apertura / elemento, y / o dispositivos de identificación de sonda, para certificar el asa sondeadora, el apareo eléctrico, la historia de uso del transductor y la calibración, tal como una o más EEPROM (memorias) en serie.

En diversos modos de realización, el módulo emisor-receptor 200 también puede comprender cables y conectores, mecanismos de movimiento, sensores de movimiento y codificadores, sensores de monitorización térmica y / o conmutadores relacionados con el control y el estado del usuario, e indicadores tales como los LED. En un modo de realización, un mecanismo de movimiento similar al mecanismo de movimiento 400 descrito en la cánula manual 100 puede ser usado para controlar el módulo emisor-receptor 200 desde dentro del módulo emisor-receptor 200. En un modo de realización, una cánula manual 100 es eléctricamente conectable con el módulo emisor-receptor 200 para controlar el módulo emisor-receptor 200 desde dentro de sí. En diversos modos de realización, puede usarse un mecanismo de movimiento (en cualquiera de los modos de realización descritos en el presente documento) para crear de forma controlable múltiples lesiones, o bien puede usarse la detección del movimiento mismo de sondeo para crear de forma controlable múltiples lesiones y / o detener la creación de lesiones 550, según lo expuesto en el presente documento. Por ejemplo, en un modo de realización, por motivos de seguridad, si el módulo emisor-receptor 200 es sacudido de repente, o se deja caer, un sensor puede retransmitir esta acción al controlador 300 para iniciar una acción correctiva o apagar el módulo emisor-receptor 200. Además, un brazo codificador externo de movimiento puede ser usado para sostener la sonda durante el uso, por lo cual la posición espacial y la actitud del módulo emisor-receptor 200 son enviadas al controlador 300 para ayudar a crear de forma controlable las lesiones 550. Además, otra funcionalidad de detección, tal como los perfilómetros, u otras modalidades de formación de imágenes, pueden ser integradas en el módulo emisor-receptor 200 de acuerdo a diversos modos de realización. En un modo de realización, las señales de ecos de pulsos a y desde el módulo emisor / receptor 200 son utilizadas para la monitorización de parámetros de tejidos de la región de tratamiento 550.

Los componentes de acoplamiento pueden comprender diversos dispositivos para facilitar el acoplamiento del módulo emisor-receptor 200 con una región de interés. Por ejemplo, los componentes de acoplamiento pueden comprender un sistema de refrigeración y acoplamiento acústico, configurado para el acoplamiento acústico de la energía y las señales ultrasónicas. El sistema de refrigeración / acoplamiento acústico, con posibles conexiones tales como colectores, puede ser utilizado para acoplar el sonido con la región de interés, controlar la temperatura en la interfaz y a más profundidad en el tejido, proporcionar el enfoque de lentes rellenos de líquido y / o eliminar el calor residual del transductor. El sistema de acoplamiento puede facilitar tal acoplamiento mediante el uso de uno o más medios de acoplamiento, incluyendo el aire, los gases, el agua, los líquidos, los fluidos, los geles, los sólidos y / o cualquier combinación de los mismos, o cualquier otro medio que permita que las señales sean transmitidas entre el transductor 280 y una región de interés. En un modo de realización, se proporcionan uno o más medios de acoplamiento dentro de un transductor. En un modo de realización, un módulo emisor-receptor 200 lleno de fluido contiene uno o más medios de acoplamiento dentro de una carcasa. En un modo de realización, un módulo emisor-receptor 200 lleno de fluido contiene uno o más medios de acoplamiento en una carcasa sellada, que es separable de una parte seca de un dispositivo ultrasónico.

Además de proporcionar una función de acoplamiento, de acuerdo a un modo de realización, el sistema de acoplamiento también puede ser configurado para proporcionar el control de la temperatura durante la aplicación del tratamiento. Por ejemplo, el sistema de acoplamiento puede ser configurado para la refrigeración controlada de una superficie o región de interfaz entre el módulo emisor-receptor 200 y una región de interés, y más allá, controlando de forma adecuada la temperatura del medio de acoplamiento. La temperatura adecuada para tal medio de acoplamiento puede lograrse de diversas maneras, y utilizar diversos sistemas de retro-alimentación, tales como termocuplas, termistores o cualquier otro dispositivo o sistema configurado para la medición de la temperatura de un medio de acoplamiento. Tal refrigeración controlada puede ser configurada para facilitar además el control espacial y / o térmico de la energía del módulo emisor-receptor 200.

En un modo de realización, el módulo emisor-receptor 200 está conectado con un mecanismo de movimiento 400 en la cánula manual 100. En un modo de realización, el mecanismo de movimiento 400 puede estar en el módulo emisor-receptor 200. Un modo de realización de un mecanismo de movimiento 400 está ilustrada en la FIG. 7, que representa un motor por etapas bifásico 402 y un yugo escocés 403, para producir un movimiento lineal. El motor por etapas 402 gira según lo indicado por la flecha 405, desplazando una clavija 404 en un trayecto circular. La clavija 404 se desliza en una ranura 406 del yugo escocés 403. Esto provoca que el yugo escocés 403 se desplace en forma lineal. El yugo escocés 403 está sostenido por las guías 401 y los miembros de deslizamiento 412 pueden estar entre el yugo escocés 403 y la guía 410. En un modo de realización, una guía 410 es un tornillo con cuello. Los modos de realización del miembro de deslizamiento 412 pueden incluir cualquier material o dispositivo mecánico que reduzca un coeficiente de fricción entre la guía 410 y el yugo escocés 403, o cojinetes lineales cualesquiera. Por ejemplo, en diversos modos de realización el miembro de deslizamiento 412 puede ser al menos uno entre un

material elastómero, un dispositivo magnético, un gas presurizado o cualquier otro material o dispositivo útil para el deslizamiento.

5 Un sensor 425 funciona como un modo de realización de un sensor de posición, leyendo un codificador 430 que está montado sobre el yugo escocés 403. En un modo de realización, la faja codificadora 430 es un codificador óptico que tiene un grado de inclinación entre unos 1,0 mm y unos 0,01 mm. En un modo de realización, el grado de inclinación puede ser de alrededor de 0,1 mm. La faja codificadora 430 puede incluir marcas de índice en cada extremo de su desplazamiento. La dirección de desplazamiento de la faja codificadora 430 puede ser determinada comparando fases de dos canales separados en el sensor óptico 425. En un modo de realización, la faja
10 codificadora 430 tiene una, dos o más posiciones de origen que pueden ser útiles en la calibración de una posición y desplazamiento del yugo escocés 403.

En un modo de realización, el movimiento del yugo escocés 403 es transferido a través del mecanismo de movimiento 432, de modo que el transductor 280 se desplace de forma lineal dentro del módulo emisor-receptor
15 200. En un modo de realización, el yugo escocés 403 incluye un miembro de movimiento 432 y un acoplamiento magnético 433 en un extremo distal del miembro de movimiento 432. El miembro de movimiento 432 puede ser dimensionado para que se desplace a través o dentro de un sello estanco para líquidos.

El transductor 280 puede tener una distancia de desplazamiento 272. El sistema de acoplamiento puede facilitar tal
20 acoplamiento. Con referencia a la FIG. 8, un diagrama de bloques ilustra diversos modos de realización del CTS 20. En un modo de realización, el controlador 300 incluye un subsistema controlador 340, un subsistema de terapia 320, un subsistema de formación de imágenes 350, un anfitrión incorporado 330 (con software) y un visor gráfico interactivo 310. En una realización, el subsistema de terapia 320, el subsistema controlador 340 y / o el subsistema de formación de imágenes 350 mantienen interfaces con la cánula manual 100 y / o el módulo emisor-receptor 200.
25 En diversos modos de realización, el CTS 20 ha incorporado en el controlador 300 límites en cuanto a una cantidad de energía 50 que puede ser emitida desde el módulo emisor-receptor 200. Estos límites pueden ser determinados por la hora de emisión, la frecuencia de la energía emitida, la potencia de la energía, una temperatura y / o combinaciones de los mismos. La temperatura puede ser la procedente de la monitorización de la superficie 501 y / o la monitorización del módulo emisor-receptor 200. De acuerdo a un modo de realización, los límites pueden ser
30 prefijados y no pueden ser cambiados por el usuario.

De acuerdo a diversos modos de realización, cuando el módulo emisor-receptor 200 está acoplado con la superficie
35 501, que puede ser una superficie de la piel del individuo, el CTS 20 puede formar imágenes y / o tratar un área de tratamiento 272. En algunos aspectos de estos modos de realización, la formación de imágenes por el CTS 20 puede ser, esencialmente, sobre el área entera de tratamiento 272 a profundidades especificadas 278 por debajo de la superficie 501. En algunos aspectos de estos modos de realización, el tratamiento puede incluir emisiones discretas de energía 50 para crear la lesión 550 a intervalos a lo largo del área de tratamiento 272 y a profundidades especificadas 278. En un modo de realización, los intervalos son discretos. En un modo de realización, los intervalos
40 están solapados.

En diversos modos de realización, el subsistema de formación de imágenes 350 puede ser operado en una
45 modalidad B. El subsistema de formación de imágenes 350 puede proporcionar soporte al módulo emisor-receptor 200, de modo que el módulo emisor-receptor 200 pueda tener energía de emisión 50 desde una frecuencia de alrededor de 10 MHz hasta más de 100 MHz. En un modo de realización, la frecuencia es de alrededor de 18 MHz. En un modo de realización, la frecuencia es de alrededor de 25 MHz. El subsistema de formación de imágenes 350 puede dar soporte a cualquier velocidad de tramas que pueda ser útil para las aplicaciones. En algunos modos de realización, la velocidad de tramas puede estar en una gama entre alrededor de 1 trama por segundo (a continuación en el presente documento, "FPS") y alrededor de 100 FPS, o desde alrededor de 5 FPS a alrededor de
50 50 FPS, o desde alrededor de 5 FPS a alrededor de 20 FPS nominales. Un campo de visión de imágenes puede ser controlado por el área de imagen del transductor 280 en un foco del transductor 280, a una profundidad específica 278 por debajo de la superficie 501, según lo expuesto en el presente documento. En diversos modos de realización, el campo de visión puede tener menos de 20 mm de profundidad y 100 mm de ancho, o menos de 10 mm de profundidad y menos de 50 mm de ancho. En un modo de realización, un campo de visión de imágenes particularmente útil tiene alrededor de 8 mm de profundidad, con alrededor de 25 mm de ancho.

Una resolución del campo de visión puede ser controlada por la graduación del mecanismo de movimiento 400. De tal modo, cualquier grado de inclinación puede ser útil, en base a la graduación del mecanismo de movimiento 400. En un modo de realización, la resolución del campo de visión puede ser controlada por la resolución de un
60 codificador 430 y un sensor 425. En un modo de realización, el campo de visión de imágenes puede tener un grado de inclinación en la gama entre 0,01 mm y 0,5 mm, o entre alrededor de 0,05 mm y alrededor de 0,2 mm. En un modo de realización, un grado de inclinación de línea particularmente útil para el campo de visión de imágenes es de alrededor de 0,1 mm.

De acuerdo a diversos modos de realización, el subsistema de formación de imágenes 350 puede incluir una o más
65 funciones. En un modo de realización, dichas una o más funciones pueden incluir cualquiera de las siguientes: modalidad B, escaneo de imagen, congelación de imagen, brillo de imagen, calibres de distancia, anotación de texto

para la imagen, resguardo de imagen, impresión de imagen y / o combinaciones de las mismas. En diversos modos de realización de la presente invención, el subsistema de formación de imágenes 350 contiene electrónica de formación de imágenes de ecos de pulsos.

5 Diversos modos de realización del subsistema de terapia 320 comprenden un circuito impulsor de frecuencia de radio (en adelante en el presente documento, "RF"), que puede suministrar y / o monitorizar la energía que va al transductor 280. En un modo de realización, el subsistema de terapia 320 puede controlar una potencia acústica del transductor 280. En un modo de realización, la potencia acústica puede estar en una gama desde 1 vatio (en adelante en el presente documento, "W") hasta alrededor de 100 W en una gama de frecuencia desde alrededor de 10
10 1 MHz hasta alrededor de 10 MHz, o desde alrededor de 10 W hasta alrededor de 50 W, en una gama de frecuencia desde alrededor de 3 MHz hasta alrededor de 8 MHz. En un modo de realización, la potencia acústica y las frecuencias son de alrededor de 40 W a alrededor de 4,3 MHz, y de alrededor de 30 W a alrededor de 7,5 MHz. Una energía acústica producida por esta potencia acústica puede estar entre alrededor de 0,01 joule (en adelante en el presente documento, "J") y alrededor de 10 J, o entre alrededor de 2 J y alrededor de 5 J. En un modo de
15 realización, la energía acústica está en una gama de menos de unos 3 J.

En diversos modos de realización, el subsistema de terapia 320 puede controlar el tiempo de funcionamiento para el transductor 280. En un modo de realización, el tiempo de funcionamiento puede estar entre alrededor de 1 milisegundo (en adelante en el presente documento, "ms") y alrededor de 100 ms, o entre alrededor de 10 ms y
20 alrededor de 50 ms. En un modo de realización, los periodos de tiempo de funcionamiento pueden ser de alrededor de 30 ms para una emisión de 4,3 MHz, y de alrededor de 30 ms para una emisión de 7,5 MHz.

En diversos modos de realización, el subsistema de terapia 320 puede controlar la frecuencia de impulso del transductor 280 desplazándose por la carrera 272. En diversos modos de realización, la frecuencia del transductor
25 280 está basada en el emisor / receptor 200 conectada con la cánula manual 100. De acuerdo a algunos modos de realización, la frecuencia de este movimiento puede estar en una gama entre alrededor de 1 MHz y alrededor de 10 MHz, o entre alrededor de 4 MHz y alrededor de 8 MHz. En un modo de realización, las frecuencias de este movimiento son de alrededor de 4,3 MHz, o de alrededor de 7,5 MHz. Según lo expuesto en el presente documento, la longitud de la carrera 272 puede ser variada y, en un modo de realización, la carrera 272 tiene una longitud de
30 alrededor de 25 mm.

De acuerdo a diversos modos de realización, el subsistema de terapia 320 puede controlar el escaneo lineal a lo largo de la carrera 272, y este escaneo lineal puede variar entre 0 y la longitud del extremo distal de la carrera 272. En un modo de realización, el escaneo lineal puede estar en una gama entre alrededor de 0 y alrededor de 25 mm.
35 De acuerdo a un modo de realización, el escaneo lineal puede tener emisiones incrementales de energía 50 que tienen una separación de tratamiento 295, y esta separación de tratamiento puede variar entre alrededor de 0,01 mm y alrededor de 25 mm, o entre 0,2 mm y alrededor de 2,0 mm. En un modo de realización, la separación de tratamiento 295 puede ser predeterminada, constante, variable, programable y / o cambiada en cualquier momento antes, durante o después de una línea de tratamiento. La resolución del escaneo lineal es proporcional a la
40 resolución del mecanismo de movimiento 400. En diversos modos de realización, la resolución que es controlable por el subsistema de terapia 320 es equivalente a la resolución controlable por el subsistema de formación de imágenes 350 y, de tal modo, puede estar en la misma gama que la expuesta para el subsistema de formación de imágenes 350.

45 En diversos modos de realización, el subsistema de terapia 320 puede tener una o más funciones. En un modo de realización, dichas una o más funciones pueden incluir cualquiera de las siguientes: control de energía de emisión, separación de tratamiento, longitud de carrera, tratamiento listo, tratamiento, detención de tratamiento, resguardo de registro, impresión de registro, exhibición de tratamiento y / o combinaciones de las mismas.

50 En diversos modos de realización, el subsistema de control 340 incluye hardware electrónico que escanea mecánicamente el transductor 280 para detectar una o más funciones. En un modo de realización, una o más funciones que pueden ser escaneadas por el subsistema controlador 340 pueden incluir escanear el transductor 280 para la formación de imágenes, una posición del transductor 280 para la formación de imágenes, posiciones de la banda de escaneo del transductor 280 en ubicaciones para terapia, controles de configuraciones del hardware de
55 terapia, suministro de otras funciones de control, interfaces con el anfitrión incorporado 330 y / o combinaciones de las mismas. En un modo de realización, las ubicaciones son discretas. En un modo de realización, las ubicaciones están solapadas.

En diversos modos de realización, un anfitrión incorporado 330 está en comunicación de doble vía con el controlador
60 340 y la interfaz gráfica 310. En un modo de realización, los datos desde el controlador 340 pueden ser convertidos a un formato gráfico por el anfitrión incorporado 330, y luego transferidos a la interfaz gráfica 310 para exhibir datos de formación de imágenes y / o de tratamiento.

En un modo de realización, los comandos pueden ser ingresados por un usuario empleando la interfaz gráfica 310.
65 Los comandos ingresados por el uso de la interfaz gráfica 310 pueden ser comunicados al anfitrión incorporado 330 y luego comunicados al controlador 340 para el control y el funcionamiento del subsistema de terapia 320, el

subsistema de formación de imágenes 350, la cánula manual 100 y / o el módulo emisor-receptor 200. En diversos modos de realización, el anfitrión incorporado 330 puede incluir una unidad de procesamiento, memoria y / o software.

5 En diversos modos de realización, cuando se pulsa el botón de formación de imágenes 150, el CTS 20 ingresa a una secuencia de formación de imágenes, en la cual el subsistema de formación de imágenes 350 adquiere líneas de escaneo que son transferidas al anfitrión incorporado 330 para la conversión de datos y / o la conversión gráfica, lo que luego es comunicado a la interfaz gráfica 310. Mientras el sistema está funcionando en la secuencia de formación de imágenes, el botón de formación de imágenes 150 puede ser pulsado nuevamente, lo que coloca al
10 CTS 20 en un estado de disponibilidad. En un aspecto de esta realización, una advertencia de audio, o una exhibición visual, tal como el indicador 155, puede ser iniciada para alertar al usuario de que el CTS 20 está en el estado de disponibilidad. En el estado de disponibilidad, el subsistema controlador 340 se comunica con el anfitrión incorporado 330 para adquirir las configuraciones de tratamiento ingresadas por los usuarios. Estas configuraciones de tratamiento pueden ser comprobadas y pueden ser verificadas y convertidas en parámetros de hardware en el
15 subsistema controlador 340. En un modo de realización, tales parámetros de hardware fijados pueden incluir la temporización del tratamiento, la cadencia, el tiempo de funcionamiento, el tiempo de detención, la potencia del controlador de RF, los niveles de voltaje, la salida de potencia acústica, la frecuencia de oscilador, la frecuencia del transductor de terapia, la separación de tratamiento, la carrera, la velocidad del mecanismo de movimiento y / o combinaciones de los mismos. El CTS 20 puede permanecer en el estado de disponibilidad indefinidamente, o
20 puede ser desactivado sincrónicamente después de un periodo temporal fijado.

En diversos modos de realización de la presente invención, cuando el CTS 20 está en el estado de disponibilidad, el botón de tratamiento 160 puede ser activado. Esta activación del botón de tratamiento 160 inicia una secuencia de
25 tratamiento. La secuencia de tratamiento es controlable por el subsistema de terapia 320, que ejecuta la secuencia de tratamiento junto con el subsistema controlador 340, e independientemente del anfitrión incorporado 330. La secuencia de tratamiento es entregada en tiempo real y tiene una duración entre la extensión de la activación del botón de tratamiento 160 y un tiempo programado descargado desde el anfitrión incorporado 330 al subsistema controlador 340 y / o al subsistema de terapia 320.

30 En diversos modos de realización, se puede diseñar características de seguridad en el CTS 20 para asegurar el uso seguro, la formación de imágenes y el tratamiento. En diversos modos de realización, el anfitrión incorporado 330 está en comunicación con el puerto de datos 390, que puede comprender la comunicación, bien de vía única o bien de doble vía, entre el puerto de datos 390 y el anfitrión incorporado 330. El puerto de datos 390 puede mantener interfaces con cualquier dispositivo de almacenamiento electrónico, por ejemplo, el puerto de datos 390 puede
35 mantener interfaces con uno o más entre un controlador de USB, un controlador compacto de memoria flash, una tarjeta digital asegurada, un disco compacto, y similares. En un modo de realización, un dispositivo de almacenamiento a través del puerto de datos 390, hacia el anfitrión incorporado 330, puede descargar registros de tratamiento o actualizaciones de software. En otro aspecto de estos modos de realización, el dispositivo de almacenamiento puede ser una comunicación de doble vía a través del puerto de datos 390 hacia el anfitrión
40 incorporado 330, de modo que un protocolo de tratamiento pueda ser descargado en el anfitrión incorporado 330 y el CTS 20. Un protocolo de tratamiento puede incluir parámetros, datos de formación de imágenes, datos de tratamiento, fecha / hora, duración del tratamiento, información del individuo, ubicación del tratamiento y combinaciones de los mismos, y similares, que pueden ser cargados por y / o descargados desde el anfitrión incorporado 330 en el dispositivo de almacenamiento, mediante el puerto de datos 390. En un modo de realización,
45 un segundo puerto de datos (no mostrado) puede estar situado en la parte trasera del controlador. El segundo puerto de datos puede proporcionar energía y / o datos a una impresora.

En diversos modos de realización, el CTS 20 incluye un candado 395. En un modo de realización, a fin de operar el CTS 20, el candado 395 debe ser desbloqueado, de modo que pueda ser activado el conmutador de energía 393.
50 En un modo de realización, la energía puede permanecer activada según el candado 395 es sucesivamente desbloqueado y bloqueado, y se ingresan distintos parámetros. Una llave 396 (no ilustrada) puede ser necesaria para desbloquear el candado 395. Los ejemplos de llaves 396 útiles en el presente documento incluyen un diente metálico estándar y una llave de surcos, o una llave electrónica. En algunos modos de realización, una llave electrónica 396 puede ser codificada digitalmente para incluir información de usuario y recoger el uso de datos y / o tiempo del CTS 20. En un modo de realización, una llave electrónica particularmente útil con el CTS 20 puede ser un controlador de USB con cifrado, de modo que, al insertar la llave del controlador de USB en el candado 395, pueda ser activado el CTS 20. En diversos modos de realización, una llave de software puede ser configurada para indicar una condición o estado al usuario, bloquear el sistema, interrumpir el sistema o alguna otra característica.

60 Con referencia a la FIG. 9, se ilustra un diagrama de bloques del diseño del CTS 20, de acuerdo a diversos modos de realización de la presente invención. De acuerdo a los aspectos de estos modos de realización, el controlador 300 puede incluir varias secciones electrónicas. Puede estar incluida en estas secciones electrónicas una fuente de alimentación 350 que suministra energía al CTS 20, incluyendo el controlador 300, la cánula manual 100 y / el módulo emisor-receptor 200. En un modo de realización, la fuente de alimentación 350 puede suministrar energía a una impresora o a otro dispositivo de salida de datos. El controlador 300 puede incluir el subsistema controlador 340,
65 según lo descrito en el presente documento, el anfitrión 330, una interfaz gráfica 310, un controlador de RF 352 y un

circuito flexible 345 del panel frontal. El controlador de RF 352 puede proporcionar energía al transductor 280. El anfitrión incorporado 330 puede ser un ordenador anfitrión que puede ser usado para recoger la entrada del usuario, y transferirla al subsistema controlador 340, y para exhibir imágenes y estados del sistema en la interfaz gráfica 310. La fuente de alimentación 350 puede ser convertible, para su uso internacional, en base a distintas entradas de voltaje y, habitualmente, es una fuente de alimentación de categoría médica. La fuente de alimentación puede ser enchufada en una toma de pared estándar, para extraer energía, o puede extraer energía desde una batería o cualquier otro origen alternativo que pueda estar disponible.

La interfaz gráfica 310 exhibe imágenes y estados del sistema, así como facilita la interfaz de usuario para ingresar comandos para controlar el CTS 20. El subsistema controlador 340 puede controlar el subsistema de formación de imágenes 350 y el subsistema de terapia 320, así como mantener interfaces y comunicar el protocolo de tratamiento a la cánula manual 10 y al módulo emisor-receptor 200, según lo descrito en el presente documento. En un modo de realización, el subsistema controlador 340 no solamente fija parámetros de tratamiento, sino que también monitoriza el estado de tal tratamiento y transfiere dicho estado al anfitrión 330 para su exhibición en la pantalla de visor, o táctil, 310. El circuito flexible del panel frontal 345 puede ser un cable de circuito impreso que conecta el controlador 300 con el cable de interfaz 130. En un modo de realización, el cable 130 puede incluir una conexión o desconexión rápida, un enchufe conector de múltiples clavijas, que mantiene interfaces con el circuito flexible del panel frontal 345, según lo descrito en el presente documento. El cable 130 permite mantener interfaces del controlador 300 con la cánula manual 100 y el módulo emisor-receptor 200, según lo descrito en el presente documento.

Con referencia ahora a la FIG. 10, la cánula manual 100 incluye los sub-circuitos de formación de imágenes 110 de la pieza de mano, el codificador 420, el sensor 425, los conmutadores de imágenes 150 y de tratamiento 160, el motor 402, la luz de estado 155 y la interconexión e interconexión flexible 420. La cánula manual 100 mantiene interfaces con el circuito flexible de clavijas de muelle 106 y el conector de clavijas de muelle 422, que pueden ser usadas para la interfaz de hardware, software y / o energía, desde la cánula manual 100 al módulo emisor-receptor 200.

En diversos modos de realización de la presente invención, el módulo emisor-receptor 200 puede incluir un Identificador de sonda y una PCB conectora 224. El Identificador de sonda y la PCB conectora pueden incluir una EEPROM segura. El Identificador de sonda y la PCB conectora 224 pueden mantener interfaces con una PCB situada en una parte seca del módulo emisor-receptor 200, y mantener interfaces con el transductor 280. El transductor 280 está habitualmente situado en la parte líquida del módulo emisor-receptor 200. En un modo de realización, el módulo emisor-receptor 200 puede estar conectado con la cánula manual 100 mediante el circuito flexible de clavijas de muelle 106 y el conector de clavijas de muelle 422, que puede ser un conector de clavijas de muelle de doce contactos, que está ahuecado en la cánula manual 100. El circuito flexible de clavijas de muelle 106, con su conector de clavijas de muelle de doce contactos, puede estar conectado con el Identificador de sonda y la PCB conectora 224, que puede incluir contactos con placa de oro. En un modo de realización, el Identificador de sonda y la PCB conectora 224 pueden incluir un contador de uso que inhabilita el módulo emisor-receptor 200 después de un uso prefijado. En diversos modos de realización, el uso prefijado puede variar desde una secuencia de tratamiento único a secuencias de múltiples tratamientos. En un modo de realización, el uso prefijado está determinado por un tiempo de funcionamiento prefijado del transductor 280. En un modo de realización, el uso prefijado es un único ciclo de secuencias de tratamiento. En este aspecto, esencialmente, el módulo emisor-receptor 200 está disponible después de cada uso. En un modo de realización, el sistema se apaga automáticamente, o indica de otro modo a un usuario que el módulo emisor-receptor 200 debería ser reemplazado. El sistema puede ser programado para apagarse, o indicar de otro modo el reemplazo en base a al menos uno entre el tiempo de uso, la energía suministrada, el tiempo de vida útil o una combinación de los mismos.

Con referencia adicional a la FIG. 10, un diagrama de bloques ilustra una interconexión de la cánula manual 100 y el módulo emisor-receptor 200. La cánula manual 100 puede incluir un conmutador de protección de terapia, que puede proporcionar un aislamiento eléctrico entre las funciones de tratamiento y de formación de imágenes. Un pulso transductor, generado por el subsistema controlador 340, puede ser recibido por la red de apareo 173. En un modo de realización, un único transductor 280 puede ser usado para la terapia sin formación de imágenes. En otra realización, un transductor de modalidad dual puede ser usado para la terapia y la formación de imágenes. En otra realización, dos transductores 280 pueden ser usados para la terapia y la formación de imágenes. En otra realización más, la terapia se hace en frecuencias relativamente bajas (tales como, en un modo de realización, de 4 y 7 MHz nominalmente) con un primer transductor 280, y un segundo transductor de mayor frecuencia para la formación de imágenes (tal como, en un modo de realización, de entre 18 y 40 MHz o más).

Los sub-circuitos de formación de imágenes 110 pueden incluir un amplificador de control de ganancia temporal y un filtro de desvío afinable, que puede recibir ecos producidos por la parte de formación de imágenes del transductor 280. La formación de imágenes puede ser controlada por el conmutador de formación de imágenes 150. La energía puede ser transferida desde el controlador 300 mediante el cable 130. Tal energía puede ser dirigida a los sub-circuitos de formación de imágenes 110, al conmutador de formación de imágenes 150 y al conmutador de tratamiento 160. Tal energía también puede ser proporcionada al motor por etapas 402, al codificador 425, al conmutador 181 de entrada / salida de sondeo, al sensor de temperatura 183 de la cánula manual y a la memoria EEPROM 169 del Identificador de cánula manual. Toda la electrónica descrita en la FIG. 10 para la cánula manual

100 puede ser montada en la placa de circuitos con una interfaz para el cable 130 y / o una interfaz para el módulo emisor-receptor 200.

5 El módulo emisor-receptor 200 incluye una interfaz conectable con la cánula manual 100, según lo descrito en la FIG. 9. El módulo emisor-receptor 200 puede incluir cualquier tipo de dispositivo de almacenamiento 249. En un modo de realización, el dispositivo de almacenamiento 249 es parte de la interfaz eléctrica que acopla la placa de circuitos 224 y la placa de circuitos de apareo eléctrico 243. En un modo de realización, el dispositivo de almacenamiento 249 es un dispositivo de almacenamiento permanente. En un modo de realización, el dispositivo de almacenamiento 249 es un miembro no volátil. En un modo de realización, el dispositivo de almacenamiento 249 es una memoria EEPROM. En un modo de realización, el dispositivo de almacenamiento 249 es una memoria EEPROM segura. En un modo de realización, una PCB transductora puede contener datos de calibración y almacenamiento de información en la memoria EEPROM segura. Además, en este aspecto, el módulo emisor-receptor 200 incluye un sensor que mide una temperatura de fluido, de la parte fluida del módulo emisor-receptor 200, y una red de apareo 243 que mantiene interfaces con la parte de tratamiento del transductor 280. En diversos modos de realización, el dispositivo de almacenamiento 249 puede contener información de seguridad digital, la fecha de configuración, la profundidad focal del transductor, los requisitos de energía del transductor y similares. En un modo de realización, el dispositivo de almacenamiento 249 puede incluir un temporizador que desactiva el módulo emisor-receptor 200 para su uso con el CTS 20 después de que se ha agotado una vida útil predeterminada. El módulo emisor-receptor 200 puede incluir un codificador de posición 283, tal como un imán, conectado con el transductor 280, y un sensor 241, tal como un sensor de Sala, conectado con la carcasa estática del emisor / receptor 220, mediante una placa de circuitos. El codificador de posición 283 y el sensor de posición 241 pueden actuar como un sensor para determinar una posición de origen de un transductor 280, y / o el movimiento según lo descrito en el presente documento. La parte de formación de imágenes del transductor 280 puede recibir una señal de RF del transductor desde el controlador 300.

10

15

20

25 Dado que es posible para un usuario tocar, en potencia, los contactos flexibles de clavijas de muelle 422 cuando no está adosado un módulo emisor-receptor 200, la corriente debe poder ser apagada en esta situación, para brindar seguridad al usuario. Para brindar tal seguridad, las clavijas de contacto 422 en los extremos opuestos del circuito flexible de clavijas de muelle 106 pueden ser usadas para detectar una unión del módulo emisor-receptor 200 con la cánula manual 100. Según lo expuesto anteriormente, el mecanismo de movimiento 400 puede ser conectado con el transductor 280 para proporcionar el movimiento lineal del transductor a lo largo de la carrera 272.

30

En diversos modos de realización, el CTS 20 puede incluir diversas características de seguridad para brindar un entorno seguro para el usuario y / o el individuo que recibe el tratamiento. En un modo de realización, el CTS 20 puede incluir al menos uno entre datos de calibración, área operativa segura, detección de alta incompatibilidad, detección de corriente alta, monitorización del voltaje del suministro del controlador de RF, monitorización de energía eléctrica, directa e inversa, detección de acoplamiento acústico, acoplamiento acústico completo, detección de posición de tratamiento y combinaciones de los mismos.

35

Por ejemplo, los datos de calibración pueden incluir ciertas características para un módulo emisor-receptor 200 dado, que residan en el dispositivo de almacenamiento 249. Tales características pueden incluir, pero no se limitan a, números de serie únicos y rastreables, identificación de sonda, configuración de frecuencia, tabla de consulta de potencia acústica con respecto al voltaje, tabla de consulta de potencia eléctrica con respecto al voltaje, niveles de potencia máxima, códigos de fecha, utilización, otra información y / o combinaciones de las mismas. Por ejemplo, una característica de seguridad de área operativa segura limita la salida de energía para un módulo emisor-receptor 200 dado, limitado a un área operativa segura. Tal limitación puede incluir, para un módulo emisor-receptor 200 dado, el nivel de potencia acústica suministrado por el voltaje de la fuente de alimentación, y el tiempo de funcionamiento puede ser limitado en el hardware y / o el software del controlador 300 y / o el módulo emisor-receptor 200.

40

45

Un ejemplo de característica de seguridad de detección de alta incompatibilidad puede incluir, si ocurre un fallo en la energía reflectora procedente de la carga del módulo emisor-receptor 200, que es grande en comparación con una potencia directa, tal como un fallo del módulo emisor-receptor 200, un circuito abierto o una alta energía reflectora, ya que entonces un estado de Parada del sistema sería invocado, automáticamente e indefinidamente, por el circuito comparador cerrado en el hardware del controlador 300, y una notificación de tal fallo aparecería en el visor, o pantalla táctil, 310 para alertar al usuario. Un ejemplo de una característica de seguridad de detección de alta corriente puede incluir que, si ocurre un fallo de controlador o un fallo de carga, de modo que se detecte una gran extracción de corriente, tal como, por ejemplo, un cortocircuito o un fallo de componente eléctrico, entonces un estado de Parada sea invocado automáticamente e inmediatamente, como situado en el hardware del controlador 300, y un aviso sería exhibido en el visor, o pantalla táctil, 310 para alertar al usuario.

50

55

60

Un ejemplo de característica de seguridad de monitorización del voltaje de alimentación del controlador de RF puede incluir que el CTS 20 mida la configuración del voltaje de la fuente de alimentación del controlador de RF, antes, durante y después del tratamiento, para asegurar que el voltaje esté en el nivel correcto. Si se determina que el voltaje está fuera del nivel correcto, entonces un estado de Parada sería invocado automáticamente e inmediatamente, y un aviso sería exhibido en el visor, o pantalla táctil, 310 para alertar al usuario. Un ejemplo de una característica de seguridad incluye monitorizar el motor por etapas 402 durante el tratamiento y determinar si está en

65

una gama aceptable, de modo que el transductor 280 esté desplazándose adecuadamente a lo largo de la carrera 272 a una velocidad o frecuencia predeterminada. Si se determina que el motor por etapas 402 no está en una posición esperada, se emite una notificación para alertar al usuario.

5 Un ejemplo de una característica de seguridad del acoplamiento acústico incluye una secuencia de formación de imágenes que indica al usuario que el módulo emisor-receptor 200 está acústicamente acoplado con la superficie 501 antes y después del tratamiento. Una secuencia de imágenes confirma que el transductor 280 está escaneando un área de tratamiento.

10 Más aún, pueden ser incluidas otras características de seguridad, tales como la monitorización térmica, el uso de un conmutador de parada, un sensor de sonda o una combinación de las mismas. Un ejemplo de monitorización térmica puede incluir monitorizar la temperatura de la parte líquida del módulo emisor-receptor 200, monitorizar la temperatura de la cánula manual 100, monitorizar la temperatura del controlador 300, monitorizar la temperatura del subsistema controlador 340 y / o monitorizar la temperatura del controlador de RF 352. Tal monitorización de temperatura asegura que los dispositivos descritos funcionan dentro de temperaturas que son aceptables, y proporcionará una notificación si una temperatura está fuera de una gama aceptable, alertando de tal modo al usuario.

20 Un conmutador de parada puede estar incluido en el CTS 20, de modo que, cuando un usuario activa el conmutador de parada, el sistema avanza a un estado seguro e inactivo tras la activación del conmutador de parada. Un ejemplo de mecanismo de detección de sonda a prueba de fallos puede incluir detener inmediatamente la formación de imágenes y / o el tratamiento si el módulo emisor-receptor 200 se desconecta de la cánula manual 100 mientras está en uso. En un modo de realización, el CTS 20 puede incluir un diagnóstico de sistema que puede incluir comprobaciones del software por errores, sucesos inesperados y uso. Los diagnósticos del sistema también pueden incluir un indicador de mantenimiento que rastrea el uso del CTS 20 y notifica al usuario de que se necesita mantenimiento para el sistema. Pueden estar incluidas en el CTS 20 otras características de seguridad que son bien conocidas en la técnica, tales como los fusibles, la limitación del exceso de voltaje y del exceso de corriente de la fuente de alimentación del sistema, así como protecciones estandarizadas tales como las calificaciones de seguridad ante incendio, las calificaciones de seguridad eléctrica, la conformidad con la norma ISO \ EN 60601, y similares.

25 En diversos modos de realización, el CTS 20 incluye un módulo transductor extraíble 200 que mantiene interfaces con un envase de mano 100 que tiene al menos un botón controlador (150 y / o 160), de modo que el módulo transductor 200 y el botón controlador (150 y / o 160) sean operables usando solamente una mano. En un aspecto de los modos de realización, el módulo transductor 200 proporciona energía ultrasónica para una función de formación de imágenes y / o una función de tratamiento. En otro aspecto de los modos de realización, el dispositivo incluye un controlador 300 acoplado con el envase de mano 100, y con interfaces con el módulo transductor 200. En un aspecto adicional de estos modos de realización, el controlador 300 controla la energía ultrasónica de, y recibe una señal desde, el módulo transductor 200. El controlador 300 puede tener una fuente de alimentación que suministra potencia para la energía ultrasónica. En otro aspecto más de los modos de realización, el dispositivo se usa en la formación estética de imágenes y el tratamiento en el ceño de un paciente.

30 La FIG. 11 ilustra un dibujo esquemático de rasgos anatómicos de interés en la cabeza y región facial de un paciente 500, que incluye un nervio trigémino 502, un nervio facial 504, una glándula parótida 506 y una arteria facial 508. En un modo de realización, los rasgos anatómicos de interés son áreas a tratar con cuidado o a tener en cuenta, tratar con cuidado o incluso evitar durante el tratamiento. Las FIGs. 12 a 14 ilustran una región de interés 65 (en adelante en el presente documento "ROI 65") y una parte de tejido en sección transversal 10 a lo largo de la línea 23-23 de la ROI 65 en un individuo 500, tal como puede usarse, por ejemplo, al realizar un estiramiento del ceño. Esta parte de tejido en sección transversal 10 puede estar situada en cualquier parte en la ROI 65 y puede tener cualquier dirección o cualquier longitud en la ROI 65. Por supuesto, el individuo 50 puede ser un paciente que puede ser tratado para un estiramiento del ceño. El tejido de la parte en sección transversal 10 incluye una superficie 501 en una capa dérmica 503, una capa de grasa 505, un sistema aponeurótico muscular superficial 507 (en adelante en el presente documento, "SMAS 507") y una capa de músculo facial 509. La combinación de estas capas, en total, puede ser conocida como tejido subcutáneo 510. También está ilustrada en la FIG. 14 una zona de tratamiento 525 que está por debajo de la superficie 501. En un modo de realización, la superficie 501 puede ser una superficie de la piel de un individuo 500. Aunque el término 'músculo facial' puede ser usado en el presente documento como un ejemplo, los inventores han contemplado la aplicación del dispositivo a cualquier tejido en el cuerpo. En diversos modos de realización, el dispositivo y / o los procedimientos pueden ser usados en músculos (u otro tejido) de la cara, el cuello, la cabeza, los brazos, las piernas o cualquier otra ubicación en el cuerpo.

35 El tejido de músculo facial es capaz de contraerse y expandirse. El músculo esquelético es un tejido fibroso usado para generar tensión y esfuerzo. Por ejemplo, los músculos esqueléticos en la región de la frente pueden producir fruncimiento y arrugas. Hay varios músculos faciales dentro del ceño o la frente, incluyendo el músculo epicraneal, el músculo superciliar corrugador y el músculo prócero. Estos músculos faciales son responsables del movimiento de la frente y de diversas expresiones faciales. Además de los músculos faciales, existen otros tejidos en la región del ceño que también pueden llevar a arrugas en el ceño.

De acuerdo a un modo de realización, se proporcionan procedimientos para el tratamiento cosmético ultrasónico del tejido, usando un sistema de tratamiento cosmético. La energía ultrasónica puede ser enfocada, desenfocada o difuminada y se aplica a una ROI 65 que contiene uno entre tejido muscular facial, capas dérmicas o tejido conectivo fibroso, para lograr un efecto terapéutico, tal como un estiramiento del ceño de un individuo 500.

En diversos modos de realización, ciertos procedimientos cosméticos que son realizados tradicionalmente mediante técnicas invasivas son llevados a cabo dirigiendo energía, tal como la energía ultrasónica, a tejidos subcutáneos específicos 510. En un modo de realización, se proporcionan procedimientos para tratar de forma no invasiva tejidos subcutáneos 510, para realizar un estiramiento del ceño. En un modo de realización, se realiza un estiramiento del ceño no invasivo aplicando energía ultrasónica en profundidades específicas 278 a lo largo del ceño, para cortar extirpando, hacer que el tejido sea reabsorbido en el cuerpo, coagular, eliminar, manipular o paralizar tejido subcutáneo 510, tal como el músculo facial 509, por ejemplo, el músculo superciliar corrugador, el músculo epicraneal y el músculo prócero dentro del ceño, para reducir las arrugas.

En algunos modos de realización, la energía ultrasónica se aplica en una ROI 65 a lo largo de la frente de un paciente. La energía ultrasónica puede ser aplicada en profundidades específicas y es capaz de dirigirse a ciertos tejidos subcutáneos dentro del ceño, tales como, con referencia a las FIGs. 12 a 14, el SMAS 507 y / o el músculo facial 509. La energía ultrasónica se dirige a estos tejidos y corta, extirpa, coagula, micro-extirpa, manipula y / o hace que el tejido subcutáneo 510 sea reabsorbido en el cuerpo del individuo, lo que efectúa un estiramiento del ceño de forma no invasiva.

Por ejemplo, el músculo superciliar corrugador en una zona de destino 525 puede ser seleccionado y tratado por la aplicación de energía ultrasónica en profundidades específicas 278. Este músculo facial 509, u otros músculos faciales subcutáneos, pueden ser extirpados, coagulados, micro-extirpados, modelados o manipulados de otro modo por la aplicación de energía ultrasónica de manera no invasiva. Específicamente, en lugar de cortar un músculo superciliar corrugador durante un estiramiento de ceño clásico o endoscópico, el músculo seleccionado 509, tal como el superciliar corrugador, puede ser extirpado, micro-extirpado o coagulado aplicando energía ultrasónica en la frente, sin necesidad de técnicas invasivas tradicionales.

Un procedimiento está configurado para el tratamiento dirigido del tejido subcutáneo 510 en la región de la frente 65, de diversas maneras, tal como mediante el uso de terapia solamente, terapia y monitorización, formación de imágenes y terapia, o terapia, formación de imágenes y monitorización. La terapia dirigida del tejido puede ser proporcionada mediante energía ultrasónica suministrada en las profundidades 278 y las ubicaciones deseadas, mediante diversas configuraciones de energía, espaciales y temporales. En un modo de realización, los tejidos de interés son vistos en movimiento en tiempo real utilizando la formación ultrasónica de imágenes, para ver claramente el tejido en movimiento, para ayudar en la selección y el tratamiento de una ROI 65 en la frente del paciente. Por lo tanto, el practicante o usuario que realiza el estiramiento de ceño no invasivo puede observar visualmente el movimiento y los cambios que ocurren en el tejido subcutáneo 510 durante el tratamiento.

Las FIGs. 1 a 17 ilustran un modo de realización de un procedimiento de administración de un estiramiento de ceño. Otros modos de realización incluyen múltiples profundidades de tratamiento, tratamiento tridimensional (3-D) y uso de múltiples sesiones de tratamiento a lo largo del tiempo. El CTS 20 puede ser acoplado a una parte de tejido 10 de la ROI 65 que ha de ser tratada. En un modo de realización, una zona de tratamiento 525 es reflejada primero en imágenes y luego tratada. En un modo de realización, un usuario activa el botón de formación de imágenes 150 para iniciar la secuencia de formación de imágenes. La formación de imágenes puede ser exhibida en la interfaz gráfica 310. En un modo de realización, la secuencia de formación de imágenes puede ser controlada en una pantalla táctil 315 que es parte de la interfaz gráfica 310. Después de que se inicia la secuencia de formación de imágenes, la secuencia de tratamiento puede ser iniciada en cualquier momento. El usuario puede activar el botón de tratamiento 160 en cualquier momento para iniciar la secuencia de tratamiento. El tratamiento y la formación de imágenes pueden ocurrir simultáneamente, u ocurrir secuencialmente. Por ejemplo, un usuario puede formar imágenes, tratar, formar imágenes, tratar, etc. Según lo ilustrado esquemáticamente en la FIG. 15, la secuencia de tratamiento activa la parte de tratamiento del transductor 280 para crear huecos o lesiones 550 por debajo de la superficie 105. Obsérvese que la Figura 15 ilustra un modo de realización de una profundidad 278 que corresponde a una profundidad muscular. En diversos modos de realización, la profundidad 278 puede corresponder a cualquier tejido, capa de tejido, piel, dermis, grasa, SMAS, músculo u otro tejido. Obsérvese que, según lo ilustrado, la energía 50 representada es solamente con fines de ilustración. Ciertas figuras, incluyendo las FIGs. 15 a 17, muestran la energía 50 emanando desde toda la longitud de la carcasa del transductor (su abertura entera, tal como la correspondiente a la distancia de desplazamiento 272); sin embargo, la energía efectiva es emitida desde una sub-longitud de aquella, p. ej., el elemento efectivo de transducción del transductor 280. En un modo de realización, el elemento de transducción del transductor 280 es escaneado en un movimiento lineal para abarcar la región de interés, de modo que, en cualquier momento, la energía no está saliendo a la vez de toda la longitud de la carcasa del transductor.

En un modo de realización, el CTS 20 genera energía ultrasónica que es dirigida a, y enfocada por debajo de, la superficie 501. Esta energía ultrasónica controlada y enfocada crea la lesión 550, que puede ser una zona o hueco

térmicamente coagulados en el tejido subcutáneo 510. En un modo de realización, la energía emitida 50 eleva una temperatura del tejido en una profundidad especificada 278 por debajo de la superficie 501. La temperatura del tejido puede ser elevada desde alrededor de 1º C a alrededor de 100º C por encima de una temperatura ambiental del tejido, o desde alrededor de 5º C a alrededor de 60º C por encima de una temperatura ambiental del tejido, o desde más de 10º C a alrededor de 50º C por encima de la temperatura ambiental del tejido. En algunos modos de realización, la energía emitida 50 se dirige al tejido por debajo de la superficie 501, que corta, extirpa, coagula, micro-extirpa, manipula y / o provoca una lesión 550 en la parte de tejido 10 por debajo de la superficie 501 en una profundidad especificada 278. En un modo de realización, durante la secuencia de tratamiento, el transductor 280 se desplaza en una dirección indicada por la flecha marcada con 290 en intervalos especificados 295, para crear una serie de zonas de tratamiento 254, cada una de las cuales recibe una energía emitida 50 para crear una lesión 550. Por ejemplo, la energía emitida 50 crea una serie de lesiones 550 en la capa de músculo facial 509 de la parte de tejido 10.

En diversos modos de realización, el suministro de energía emitida 50, con profundidad 278, distribución, temporización y nivel de energía adecuados, es proporcionado por el módulo emisor-receptor 200 mediante la operación controlada por parte del sistema de control 300, para lograr el efecto terapéutico deseado del daño térmico controlado, para tratar al menos una entre la capa de dermis 503, la capa de grasa 505, la capa del SMAS 507 y la capa de músculo facial 509. Durante el funcionamiento, el módulo emisor-receptor 200 y / o el transductor 280 también pueden ser escaneados mecánicamente y / o electrónicamente a lo largo de la superficie 501, para tratar un área extendida. Además, el control espacial de una profundidad de tratamiento 278 puede ser ajustado adecuadamente en diversas gamas, tales como entre una gama amplia desde alrededor de 0 mm hasta alrededor de 25 mm, adecuadamente fijada para unas pocas profundidades discretas, con un ajuste limitado a una gama fina, por ejemplo, aproximadamente entre alrededor de 3 mm y alrededor de 9 mm, y / o dinámicamente ajustado durante el tratamiento, para tratar al menos una entre la capa de dermis 503, la capa de grasa 505, la capa del SMAS 507 y la capa de músculo facial 509. Antes, durante y después del suministro de energía ultrasónica 50 a al menos una entre la capa de dermis 503, la capa de grasa 505, la capa del SMAS 507 y la capa de músculo facial 509, puede proporcionarse la monitorización del área de tratamiento y las estructuras circundantes, para planificar y evaluar los resultados y / o proporcionar retro-alimentación al controlador 300 y al usuario mediante la interfaz gráfica 310.

Como en el tratamiento de la capa del SMAS 507 y los tejidos conectivos fibrosos similares, el tejido conectivo puede ser permanentemente estirado por el tratamiento térmico, a temperaturas de alrededor de 60º C o más. Al extirpar, las fibras de colágeno se encogen inmediatamente, en aproximadamente el 30% de su longitud. Las fibras encogidas pueden producir el estiramiento del tejido, en donde el encogimiento debería ocurrir a lo largo de la dirección dominante de las fibras de colágeno. Por todo el cuerpo, las fibras de colágeno están tendidas en tejidos conectivos a lo largo de las líneas de estrés (tensión) crónico. En la cara envejecida, las fibras de colágeno de la región del SMAS 507 están predominantemente orientadas a lo largo de las líneas de tensión gravitacional. El encogimiento de estas fibras da como resultado el estiramiento del SMAS 507 en la dirección deseada, para la corrección de la laxitud y la pérdida de vigor debidas al envejecimiento. El tratamiento incluye la extirpación de regiones específicas de la región del SMAS 507 y similares tejidos conectivos suspensorios.

Además, la capa del SMAS 507 varía en profundidad y espesor en distintas ubicaciones, por ejemplo, desde alrededor de 0,5 mm hasta alrededor de 5 mm, o más. Sobre la cara, están presentes estructuras importantes, tales como nervios, la glándula parótida, arterias y venas, sobre, debajo o cerca de la región del SMAS 507. El tratamiento mediante calentamiento de regiones de la capa del SMAS 507, u otro tejido subcutáneo suspensorio 510, a temperaturas entre alrededor de 60º C y alrededor de 90º C, sin daño significativo para el tejido superpuesto o distal / subyacente, o el tejido próximo, así como el suministro preciso de energía terapéutica a la capa del SMAS 507, y la obtención de retro-alimentación desde la región de interés, antes, durante y después del tratamiento, pueden ser adecuadamente logrados mediante el CTS 20.

En diversos modos de realización, se proporciona un procedimiento para realizar un estiramiento del ceño en un paciente. En algunos modos de realización, el procedimiento incluye acoplar una sonda 200 a una región del ceño 65 del paciente 60, y formar imágenes de al menos una parte del tejido subcutáneo 510 de la región del ceño, para determinar un área objetivo en el tejido subcutáneo 510. En un aspecto de la realización, el procedimiento incluye administrar energía ultrasónica 50 en el área objetivo 525 en el tejido subcutáneo 510, para extirpar el tejido subcutáneo 510 en el área objetivo 525, lo que provoca el estiramiento de una capa dérmica 503 encima del tejido subcutáneo 510 de la región del ceño 65.

En diversos modos de realización, se proporciona un procedimiento para estirar una parte de una capa dérmica 503 en un área facial de un paciente 60. En algunos modos de realización, el procedimiento incluye insertar un módulo transductor 200 en un controlador de mano 100 y acoplar luego el módulo transductor 200 a un área facial del paciente 60. En un modo de realización, el procedimiento incluye activar un primer conmutador 150 en el controlador de mano 100, para iniciar una secuencia de formación de imágenes de una parte del tejido 10 por debajo de la capa dérmica 503, y luego recoger datos desde la secuencia de formación de imágenes. En esta realización, el procedimiento incluye calcular una secuencia de tratamiento a partir de los datos recogidos, y activar un segundo conmutador 160 en el controlador de mano 100, para iniciar la secuencia de tratamiento. En un aspecto de los

modos de realización, el procedimiento puede ser útil en una parte de la cara, la cabeza, el cuello y / u otra parte del cuerpo de un paciente 60.

5 Con referencia a la FIG. 16, después de que la energía emitida ha creado lesiones 550, comienza la curación y / o el estiramiento de la parte de tejido 10. En un modo de realización, el hueco o lesión 550 puede disiparse en la capa de músculo facial 509 de la parte de tejido 10. Por ejemplo, la capa de músculo facial 509 tiene movimiento 560 alrededor de la lesión 550, para encoger la lesión 550. Eventualmente, el cuerpo elimina esencialmente la lesión 550 mediante la reabsorción, y puede mejorar el crecimiento del tejido. Este movimiento 560 produce que las capas superiores, tales como el SMAS 507, tengan movimiento 570 por encima de donde estaba situada la lesión 550. 10 Esto, a su vez, produce el movimiento 580 en la superficie 501, lo cual estira la superficie 501. Este movimiento superficial 580 en la superficie 501 es el objetivo de cualquier estiramiento del ceño. El movimiento superficial 580 crea un efecto de estiramiento por toda la superficie de la piel 501, lo que puede proporcionar un aspecto más juvenil para el individuo 500. En diversos modos de realización, puede aplicarse un medicamento durante al acoplamiento del CTS 20 con la parte de tejido 10. Este medicamento puede ser activado en la zona objetivo 525 por la energía emitida 50, y puede asistir, acelerar y / o tratar el hueco o lesión 550 durante la disipación y / o curación del hueco o lesión 550. Los medicamentos incluyen, pero no se limitan a, el ácido hialurónico, el retinol, las vitaminas (p. ej., la vitamina C), los minerales (p. ej., el cobre) y otros compuestos o fármacos que pueden ser activados por la energía y / o que se beneficiarían de una penetración más profunda en la piel.

20 Pasando a la FIG. 18, un diagrama de flujo ilustra un procedimiento de acuerdo a diversos modos de realización. Un procedimiento 800 puede incluir una primera etapa 801, que es un acoplamiento de una sonda con una región del ceño. Por ejemplo, la etapa 801 puede incluir el acoplamiento del módulo emisor-receptor 200 con una parte de tejido 10 en una ROI 65 del individuo 500. Esta etapa 801 puede incluir un gel situado entre el módulo emisor-receptor 200 y la parte de tejido 10 que asiste en el acoplamiento de una sonda con la región del ceño. La etapa 801 puede avanzar a la etapa 802, que es la formación de imágenes del tejido subcutáneo 510 en la región del ceño. La etapa 802 puede incluir la formación de imágenes de la parte de tejido 10, usando el CTS 20 según lo expuesto en el presente documento. Optativamente, una etapa 810 puede ser incluida entre las etapas 801 y 802. La etapa 810 es la aplicación de un medicamento en la región del ceño. El medicamento puede ser cualquier sustancia o material que tenga un ingrediente activo que pueda ser útil en el estiramiento de la superficie 501 y / o en la curación y / o 25 disipación del hueco o lesión 550 en una parte de tejido 10 debajo de la superficie 501. En un modo de realización, el medicamento también puede actuar como un gel de acoplamiento, útil en la etapa 801. La etapa 802 avanza a la etapa 803, que es la determinación de una zona objetivo 525. La etapa 803 puede incluir revisar una imagen que fue creada en la etapa 802 para ayudar a determinar la zona objetivo 525.

35 La etapa 803 avanza a la etapa 804, que es la administración de energía para la zona objetivo 525. Por ejemplo, la etapa 804 puede ser ilustrada, por ejemplo, en la FIG. 15. Obsérvese que la Figura 15 ilustra un modo de realización de una profundidad 278 que corresponde a una profundidad muscular. En diversos modos de realización, la profundidad 278 puede corresponder a cualquier tejido, capa de tejido, piel, dermis, grasa, SMAS, músculo u otro tejido. La etapa 804 avanza a la etapa 805, que es la extirpación de tejido en la zona objetivo 525. En diversos modos de realización, esta "extirpación" puede ser coagulación, en lugar de extirpación. La extirpación es la eliminación física más o menos instantánea, análoga a la sublimación o vaporización, mientras que la coagulación térmica es más benigna, en cuanto a que está matando el tejido, pero dejándolo en su sitio. La etapa 805 está 40 ilustrada en la FIG. 15. Obsérvese que la Figura 15 ilustra un modo de realización de una profundidad 278 que corresponde a una profundidad muscular. En diversos modos de realización, la profundidad 278 puede corresponder a cualquier tejido, capa de tejido, piel, dermis, grasa, SMAS, músculo u otro tejido. En la etapa 805, el hueco o lesión 550 se crea en una parte del tejido 10 debajo de la superficie 501. La etapa 805 avanza a la etapa 806, que es el estiramiento de una capa dérmica 503 encima o debajo del tejido tratado. En la realización ilustrada, la etapa 806 es meramente el estiramiento de una capa dérmica encima del tejido, pero la etapa más amplia descrita es posible en diversos modos de realización. La etapa 806 está ilustrada en la FIG. 17. Por ejemplo, una superficie 501 en la capa dérmica 503 es estirada debido a la disipación o cura del hueco o lesión 505. Entre la etapa 505 y la 506, puede usarse una etapa optativa 812. Habitualmente, para que se use la etapa 812, también debe usarse la etapa optativa 810. En la etapa 812, el medicamento es activado en la zona objetivo 525. Esta activación del medicamento puede permitir que el ingrediente activo asista en el estiramiento de la capa dérmica 503 encima del tejido extirpado. Por ejemplo, el ingrediente activo puede asistir en la curación o disipación del hueco o lesión 550. En otro ejemplo, el medicamento puede ser activado en la superficie 501 o en la capa dérmica 503, para asistir en el estiramiento. 55

Con referencia a la FIG. 19, se ilustra un procedimiento 900 de acuerdo a diversos modos de realización. El procedimiento 900 comienza con la inserción de un módulo transductor en el controlador de mano. Por ejemplo, el procedimiento puede incluir la inserción del módulo emisor-receptor 200 en la cánula manual 100. La etapa 901 avanza a la etapa 902, que es el acoplamiento del módulo a un área facial del individuo. Por ejemplo, la etapa 902 puede incluir acoplar el módulo emisor-receptor 200 a una región de interés 65 de un individuo 63. La etapa 902 avanza a la etapa 903, que es la activación de un primer conmutador en el controlador de mano. Por ejemplo, la etapa 903 puede incluir la activación de un botón de formación de imágenes 150 en la cánula manual 100. La etapa 903 avanza a la etapa 904, que es la iniciación de la secuencia de formación de imágenes. Por ejemplo, la etapa 65 904 puede incluir la secuencia de formación de imágenes que puede ser recogida por el CTS 20, según lo expuesto en el presente documento. La etapa 904 avanza a la etapa 905, que es la recogida de datos de formación de

imágenes. La etapa 905 avanza a la etapa 906, que es el cálculo de una secuencia de tratamiento. En diversos modos de realización, el “cálculo”, según se usa con respecto a la etapa 906, puede ser la determinación, selección, selección de una secuencia de tratamiento predeterminada y / o la selección de una secuencia de tratamiento deseada. Por ejemplo, la etapa 906 puede incluir la descarga por el controlador 300 de una secuencia de tratamiento a la cánula manual 100 y al módulo emisor-receptor 200. La etapa 906 avanza a la etapa 907, que es la activación de un segundo conmutador en el controlador de mano. Por ejemplo, la etapa 907 puede ser la activación del botón de tratamiento 160 en la cánula manual 100. La etapa 907 avanza a la etapa 908, que es la ejecución de la secuencia de tratamiento. Por ejemplo, la etapa 908 puede ser cualquier secuencia de tratamiento, según lo expuesto en el presente documento. En otros modos de realización, el procedimiento ilustrado puede ser más amplio, para incluir la activación generalizada de conmutadores en cualquier parte y de cualquier modo, tal como con conmutadores de pedal o conmutadores en el controlador 300, en diversos modos de realización no limitadores.

Las FIGs. 20 a 21 ilustran una vista frontal y lateral de un modo de realización de un controlador 300, según lo anteriormente descrito en el presente documento. La FIG. 22 ilustra un modo de realización de un visor gráfico interactivo 310, que puede incluir un monitor de pantalla táctil y una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) que permite al usuario interactuar con el CTS 20. La FIG. 22 ilustra un ejemplo general de un modo de realización de un visor gráfico interactivo 310, que puede incluir los tabuladores funcionales del sistema 1000, los controles de terapia 1010, los controles de formación de imágenes 1020, el control regional 1030, el número total de líneas del paciente 1040, el número de líneas de zonas de tratamiento 1050, el estado del sistema 1060, el área de información de sondeo 1070, la información de cabecera 1080 y / o la región de formación de imágenes, o tratamiento, 1090.

Los tabuladores funcionales del sistema 1000 reflejan aspectos de la función del sistema. En un modo de realización, el visor gráfico interactivo 310 tiene una o más funciones generales. En diversos modos de realización, el visor gráfico interactivo 310 tiene dos, tres, cuatro o más funciones generales. En un modo de realización, el visor gráfico interactivo 310 tiene tres funciones generales: una función de planificación, una función de formación de imágenes, o tratamiento, y una función de configuraciones. En un modo de realización, la función de planificación contiene los controles y la información relevantes en la planificación de un tratamiento, que puede fijar automáticamente controles de terapia. En un modo de realización, la función de planificación puede exhibir un panorama general de las diversas regiones de tratamiento, con parámetros de tratamiento recomendados para cada una. Por ejemplo, los parámetros para tratar regiones tales como la frente, la sien izquierda o derecha, la pre-auricular izquierda o derecha, la izquierda o la derecha del cuello, la sub-mentoniana y la mejilla izquierda o derecha pueden mostrar una enumeración recomendada de niveles de energía del módulo emisor-receptor 200, y los números recomendados de líneas de tratamiento. Ciertas áreas pueden incluir una enumeración protocolar para la selección de protocolos de tratamiento, una enumeración de regiones de tratamiento admitidas por el protocolo y las regiones proscritas por el protocolo, que no pueden ser seleccionadas debido a un transductor incorrecto, que pueden estar sombreadas en gris. En un modo de realización, la función de formación de imágenes, o de tratamiento, contiene los controles y la información protocolar necesaria para la formación de imágenes de tejidos blandos y para el tratamiento del tejido blando relevante. En diversos modos de realización, una pantalla de arranque puede incluir datos de pacientes y / o utilidades. En un modo de realización, la función de formación de imágenes, o de tratamiento, puede incluir una pantalla principal de arranque. En un modo de realización, una función de formación de imágenes, o de tratamiento, puede ser configurada para una frente. La función de configuraciones permite al usuario ingresar, rastrear, almacenar y / o imprimir información de tratamiento de pacientes, fuera de la función de escaneo, y puede incluir información tal como información de pacientes y de utilidades, fin de tratamiento, registros de tratamiento, imágenes, ayuda, volumen y controles y diálogos de clausura del sistema.

Los controles de terapia 1010 pueden fijar el nivel de energía acústica, la separación para fijar la distancia entre zonas micro-coagulantes, y la longitud que puede fijar la máxima distancia de la línea de tratamiento, e información similar.

Los controles de formación de imágenes 1020 pueden incluir información de marcadores (sin escaneo), de visor (con escaneo), de imágenes y de escaneo. El marcador puede incluir un icono de distancia para mostrar calibres y texto para anotaciones. El visor puede aumentar o reducir el brillo u otras características relacionadas con el visor. El icono de imagen puede alternar una regla de tratamiento, o guardar una imagen. Los botones de escaneo pueden iniciar o detener el escaneo con fines de formación de imágenes, e información similar.

El control regional 1030 lanza un diálogo por debajo de la imagen para seleccionar la región del tejido. El número total de líneas del paciente 1040 rastrea el número acumulativo de líneas de tratamiento suministradas, e información similar. El número de líneas de zonas de tratamiento 1050 indica una zona de tratamiento, tal como la frente o la zona sub-mentoniana, etc., y puede exhibir las líneas suministradas a una zona, o un protocolo para líneas recomendadas, e información similar. El estado del sistema 1060 puede exhibir que el sistema está disponible, o en tratamiento, u otros mensajes del sistema, dependientes de la modalidad, e información similar. El área de información de sondeo 1070 puede exhibir el nombre del transductor adosado, la profundidad de tratamiento del transductor y el número de líneas consumidas, con respecto a la capacidad total de líneas del transductor, e información similar. La información de cabecera 1080 puede incluir el centro, el clínico, el nombre del paciente y la identificación del paciente, la fecha y hora, e información similar. La región de formación de imágenes, o tratamiento, 1090 puede incluir una imagen ultrasónica, reglas horizontales y verticales (de profundidad) con marcas de tilde de 1

mm, u otras dimensiones de medición, una regla de tratamiento que indica la separación, la longitud y la profundidad del tratamiento, y otra información similar.

5 Un beneficio o ventaja de usar un sistema de tratamiento que también permite la formación de imágenes es que un usuario puede verificar que haya suficiente acoplamiento entre el transductor y la piel (tal como por la aplicación de un gel de acoplamiento entre el módulo emisor-receptor 200 y la piel), asegurando que no haya barras verticales oscuras, como indicadores de cavidades con aire entre la cara del transductor y el paciente. Una falta de acoplamiento puede dar como resultado una región que esté inadecuadamente tratada. La acción correctiva podría incluir poner más gel ultrasónico de acoplamiento para asegurar un contacto adecuado y la comunicación entre el dispositivo y el paciente.

15 El tratamiento terapéutico puede ser iniciado pulsando el botón de tratamiento 160 en la cánula manual 100. En un modo de realización, un indicador 155 exhibirá una luz amarilla para indicar que el sistema está en el estado de "tratamiento". Según se suministra la energía 50, se oye un tono continuo y una línea amarilla de 'tratamiento' avanza sobre la línea verde de 'disponibilidad' de tratamiento en la pantalla. Para suministrar la próxima línea de energía en la misma área de tratamiento, el usuario puede adelantar el transductor, aproximadamente entre 1 y 6 mm, o aproximadamente entre 2 y 3 mm (según el tratamiento, la región, etc.), al tejido adyacente y pulsar nuevamente el botón de tratamiento 160. En diversos modos de realización, puede transcurrir un periodo de tiempo entre el suministro de una línea anterior de energía 50. En diversos modos de realización, el periodo de tiempo puede ser de 1 segundo, de 5 segundos, de 10 segundos, o de cualquier otra duración. En un modo de realización, si han transcurrido cinco o diez segundos (o algún otro lapso) entre el suministro de la línea anterior de energía 50, el usuario puede pulsar el botón de formación de imágenes 150 en la cánula manual 100 para restaurar el estado de 'disponibilidad', y pulsar luego el botón de tratamiento 160 junto al mismo. El tratamiento puede continuar de esta manera hasta que haya sido suministrado el número recomendado de líneas (según se muestra en el extremo inferior, o el centro, de la pantalla). En un modo de realización, cuando se suministra el número correcto de líneas, el color del número de líneas pasa del naranja al blanco.

30 En un modo de realización, la función de configuraciones permite a un usuario exportar imágenes. Las imágenes almacenadas son enumeradas en el cuadro de diálogo inferior y la imagen más recientemente seleccionada por el usuario se exhibe encima del mismo. Si se adosa un dispositivo de almacenamiento y / o impresora externos, entonces se habilita, respectivamente, la exportación y / o la impresión de ficheros de imágenes. En un modo de realización, la función de configuraciones permite a un usuario exportar registros.

35 En ciertos modos de realización, el visor gráfico interactivo 310 puede exhibir mensajes de error para dirigir las respuestas adecuadas del usuario, tal como en un modo de realización de un mensaje de error.

40 La relación de referencias en el presente documento no constituye una admisión de que esas referencias sean de la técnica anterior o que tengan relevancia para la patentabilidad de las revelaciones divulgadas en el presente documento.

En el caso de que una o más de las referencias y literatura incorporadas, y materiales similares, difieran de, o contradigan, esta solicitud, incluyendo, pero sin limitarse a, los términos definidos, el uso de términos, las técnicas descritas o similares, prevalece esta solicitud.

45 Algunos modos de realización y los ejemplos descritos en el presente documento son ejemplos, y no están concebidos como limitadores al describir el ámbito completo de las composiciones y los procedimientos de esta invención.

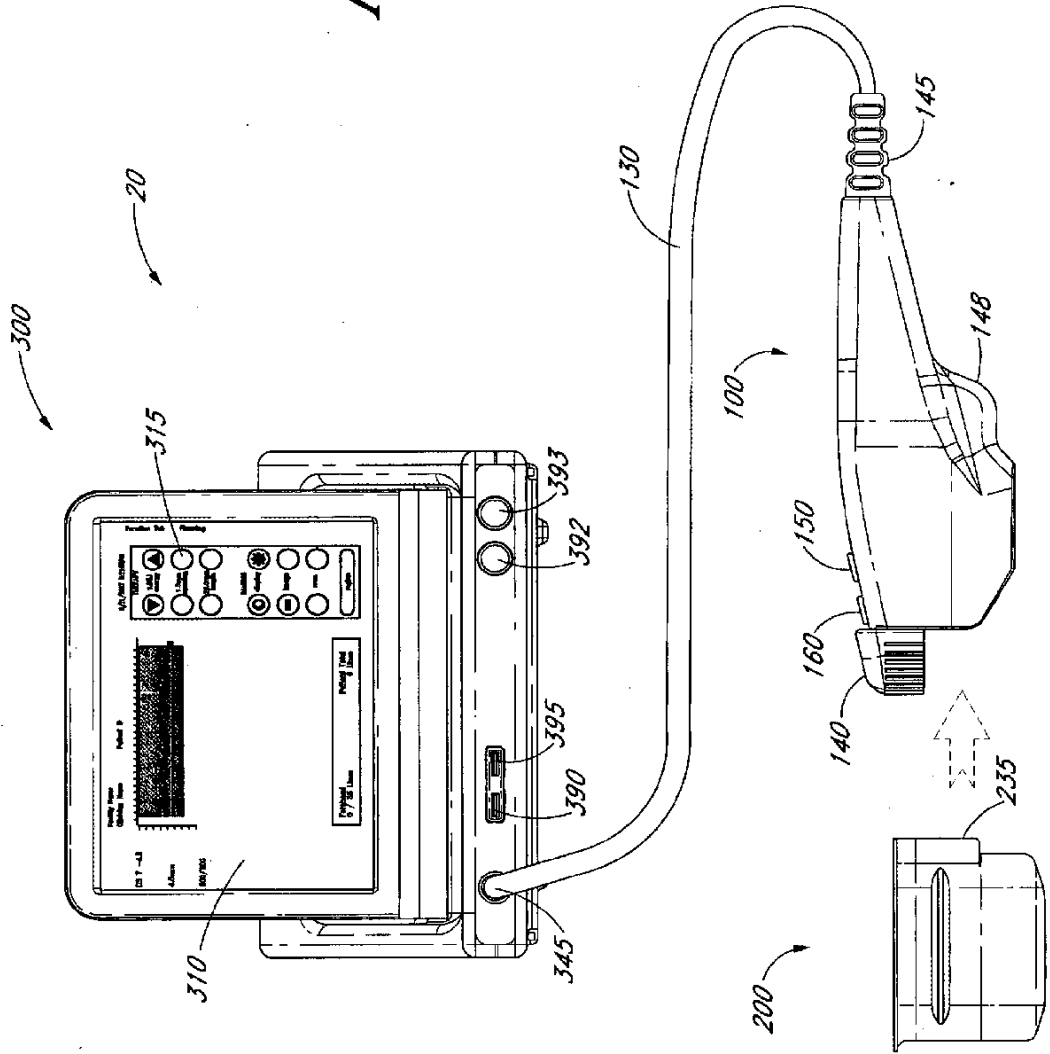
REIVINDICACIONES

1. Un sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) para usar en un tratamiento cosmético, comprendiendo el sistema:
 - 5 una cánula manual (100) que comprende: un primer dispositivo controlador (150) que controla de forma operable una función de formación ultrasónica de imágenes para proporcionar una formación ultrasónica de imágenes;
 - 10 un segundo dispositivo controlador (160) que controla de forma operable una función de tratamiento ultrasónico para proporcionar un tratamiento ultrasónico;
 - un mecanismo de movimiento (400) configurado para dirigir el tratamiento ultrasónico en una secuencia lineal de lesiones térmicas individuales;
 - 15 un módulo de control (300); y
 - al menos un primer (200) y un segundo (200') módulo transductor extraíble, que son, respectivamente, un
 - 20 módulo emisor-receptor,
 - un asa con un receptáculo integrado para la inserción de al menos dicho módulo transductor extraíble primero (200) o segundo (200') en un extremo, y un cable eléctrico para la unión al módulo de control (300) en el otro extremo,
 - 25 en el que dichos módulos transductores primero (200) y segundo (200') están configurados tanto para la formación ultrasónica de imágenes como para el tratamiento ultrasónico,
 - en el que dichos módulos transductores primero (200) y segundo (200') están configurados para el acoplamiento intercambiable con la cánula manual (100) en el receptáculo integrado,
 - 30 en el que dicho primer módulo transductor (200) está configurado para aplicar terapia ultrasónica a una primera capa de tejido,
 - en el que dicho segundo módulo transductor (200') está configurado para aplicar terapia ultrasónica a una
 - 35 segunda capa de tejido, en donde la segunda capa de tejido está a una profundidad distinta a la de la primera capa de tejido,
 - en el que dichos módulos transductores primero (200) y segundo (200') están configurados para ser acoplados de forma operable con al menos uno entre dicho primer dispositivo controlador (150), dicho segundo dispositivo controlador (160) y dicho mecanismo de movimiento (400),
 - 40 en el que el mecanismo de movimiento (400) está configurado para el desplazamiento a través de un sello estanco para líquidos con un acoplamiento magnético, y
 - 45 en el que el módulo emisor-receptor (200; 200') comprende un transductor (280), que es desplazable dentro del módulo emisor-receptor, en donde el mecanismo de movimiento (400) incluye un motor por etapas (402), un yugo escocés (403) con un miembro de movimiento (432) y el acoplamiento magnético (433) en un extremo distal del miembro de movimiento, en donde el acoplamiento magnético ayuda a desplazar el transductor (280).
- 50 2. El sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de la Reivindicación 1, que comprende además un tercer módulo transductor (200'') configurado para aplicar terapia ultrasónica a una tercera capa de tejido, en donde la tercera capa de tejido está a una profundidad distinta que las capas primera o segunda de tejido.
- 55 3. Un sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo de movimiento (400) está configurado para ser programado para proporcionar una separación variable entre dichas lesiones térmicas individuales.
- 60 4. Un sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las lesiones térmicas son discretas.
5. Un sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la secuencia lineal de lesiones térmicas individuales tiene una separación de tratamiento en una gama entre alrededor de 0,01 mm y alrededor de 25 mm.
- 65 6. Un sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho tratamiento cosmético es al menos uno entre un estiramiento

facial, un estiramiento del ceño, un estiramiento de barbilla, una reducción de arrugas, una reducción de cicatrices, un estiramiento de la piel, una eliminación de tatuajes, una eliminación de venas, una eliminación de manchas solares y un tratamiento de acné.

- 5 7. Un sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos dispositivos controladores primero (150) y segundo (160) comprenden botones o teclas operadas por el usuario.
- 10 8. El sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes,
- 15 en el que al menos uno entre el primer dispositivo controlador (150) y el segundo dispositivo controlador (320) es activado por el módulo de control (300),
- 15 en el que el módulo de control (300) comprende un procesador (304) y la interfaz gráfica de usuario (310) para controlar dichos módulos transductores primero (200) y segundo (200').
- 20 9. El sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la primera capa de tejido y la segunda capa de tejido están situadas en distintas profundidades debajo de una región única de una superficie de la piel, para aumentar el volumen global del tejido tratado debajo de dicha superficie de la piel, proporcionando por ello un resultado cosmético global mejorado.
- 25 10. El sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de acuerdo a la reivindicación 1, en el que el transductor (280) se desplaza en forma lineal dentro del módulo emisor-receptor (200).
- 30 11. El sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de acuerdo a la reivindicación 1, en el que la cánula manual incluye un mecanismo de pestillo que sostiene de forma extraíble el módulo transductor en el receptáculo integrado de la cánula manual.
- 35 12. El sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de acuerdo a la reivindicación 1 u 11,
- en el que el módulo emisor-receptor (200) comprende una guía de interfaz (235) para asistir en el acoplamiento del módulo emisor-receptor (200) con la cánula manual (100).
13. El sistema de formación de imágenes y tratamiento estético (20) de acuerdo a la reivindicación 12, en el que un acoplador eléctrico en la guía de interfaz (235) está situado en un extremo próximo del módulo emisor-receptor (200) y está adaptado para proporcionar comunicación electrónica entre el módulo emisor-receptor (200) y la cánula manual (100).

FIG. 1



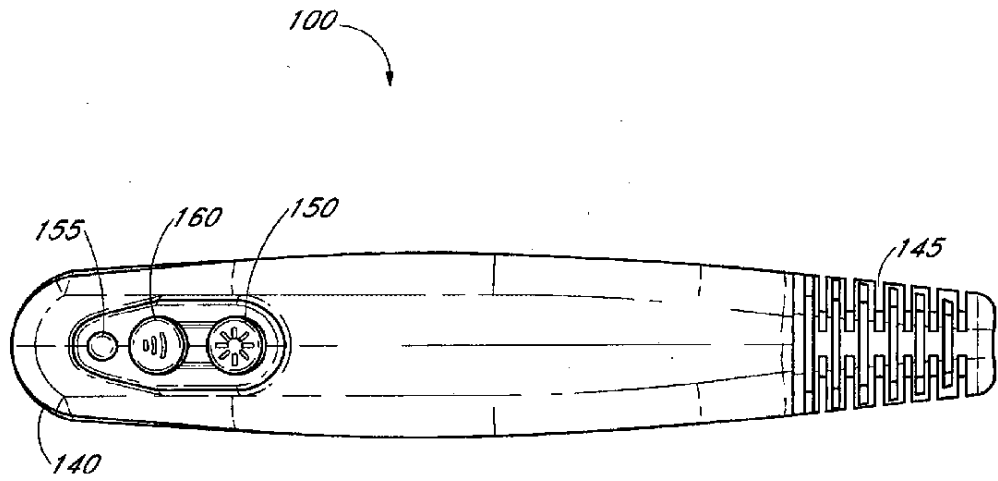


FIG. 2

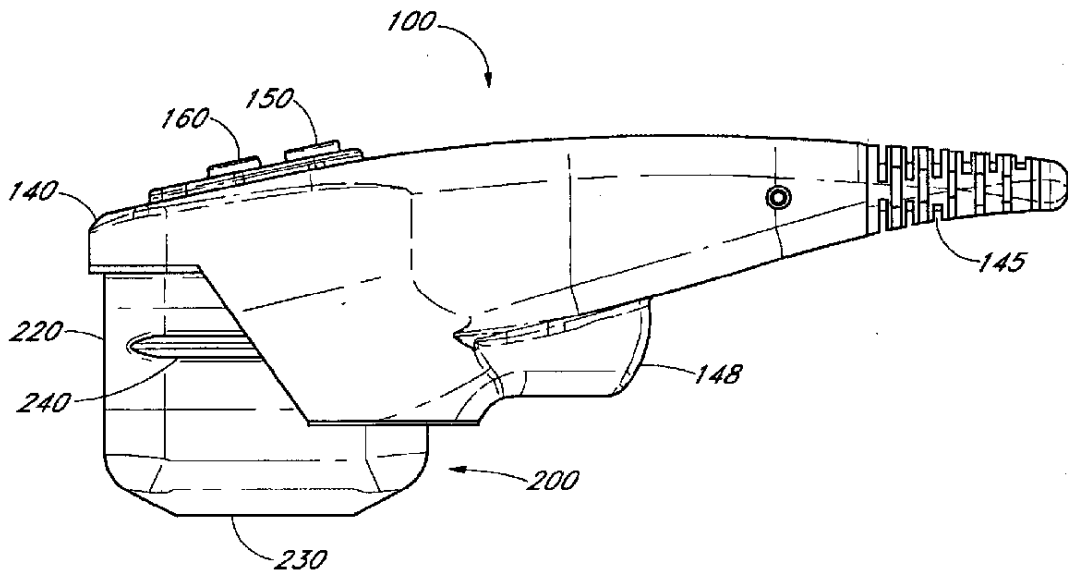


FIG. 3

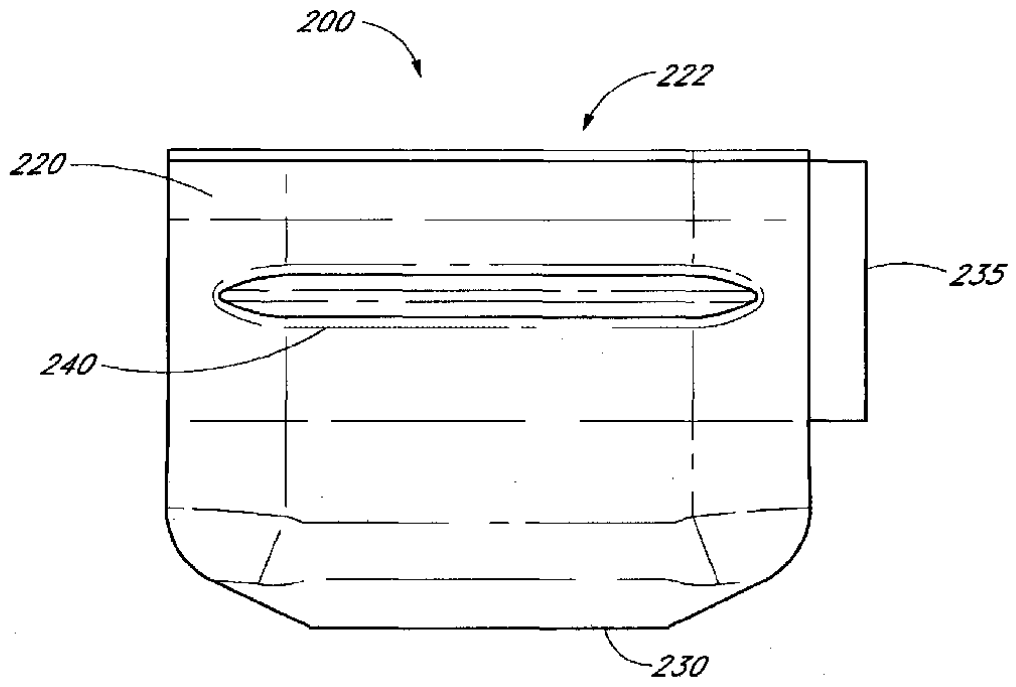


FIG. 4

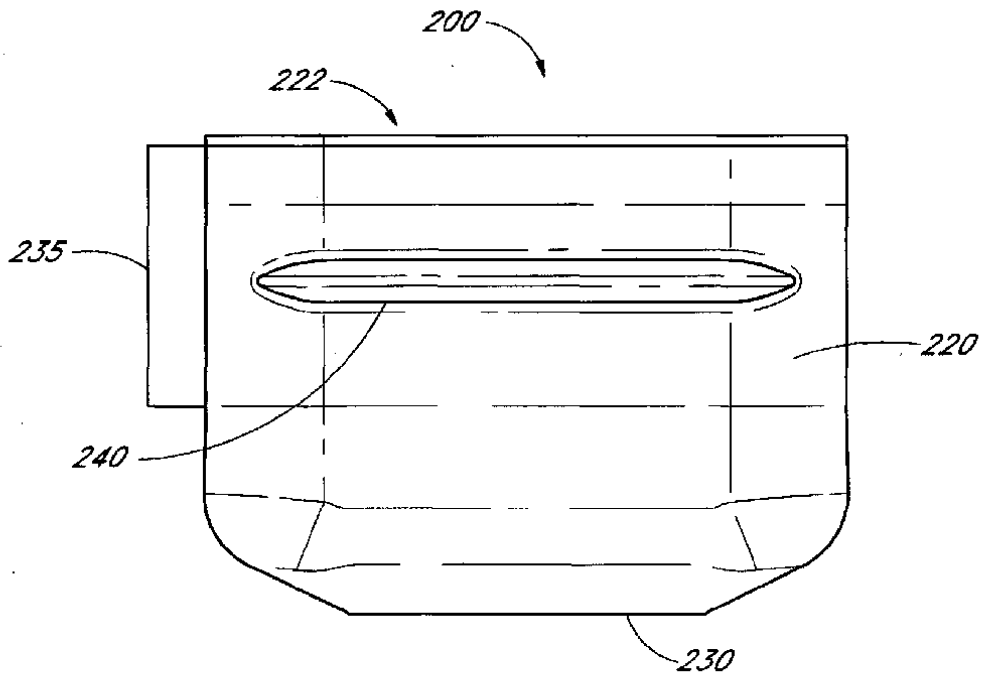


FIG. 5

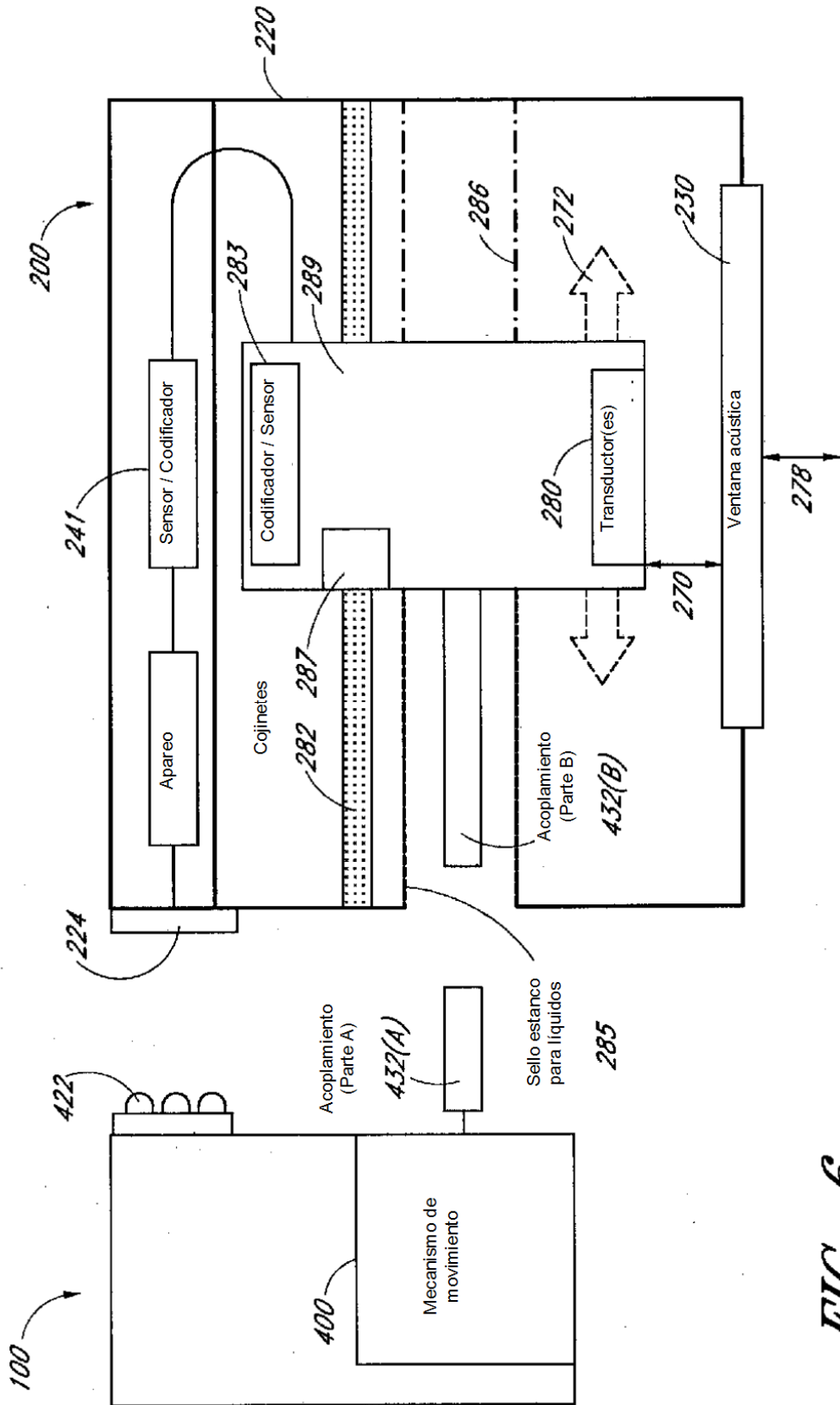


FIG. 6

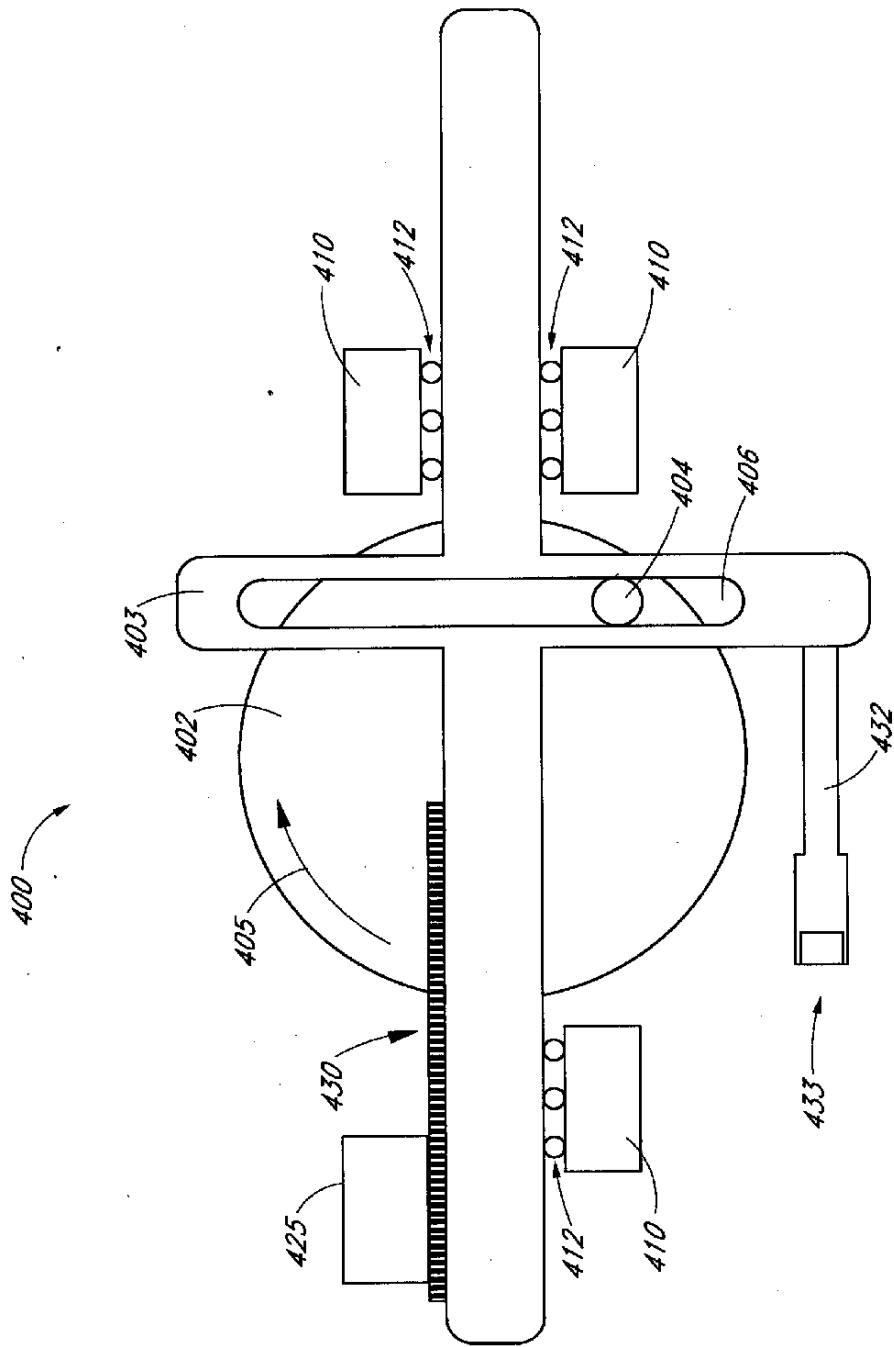


FIG. 7

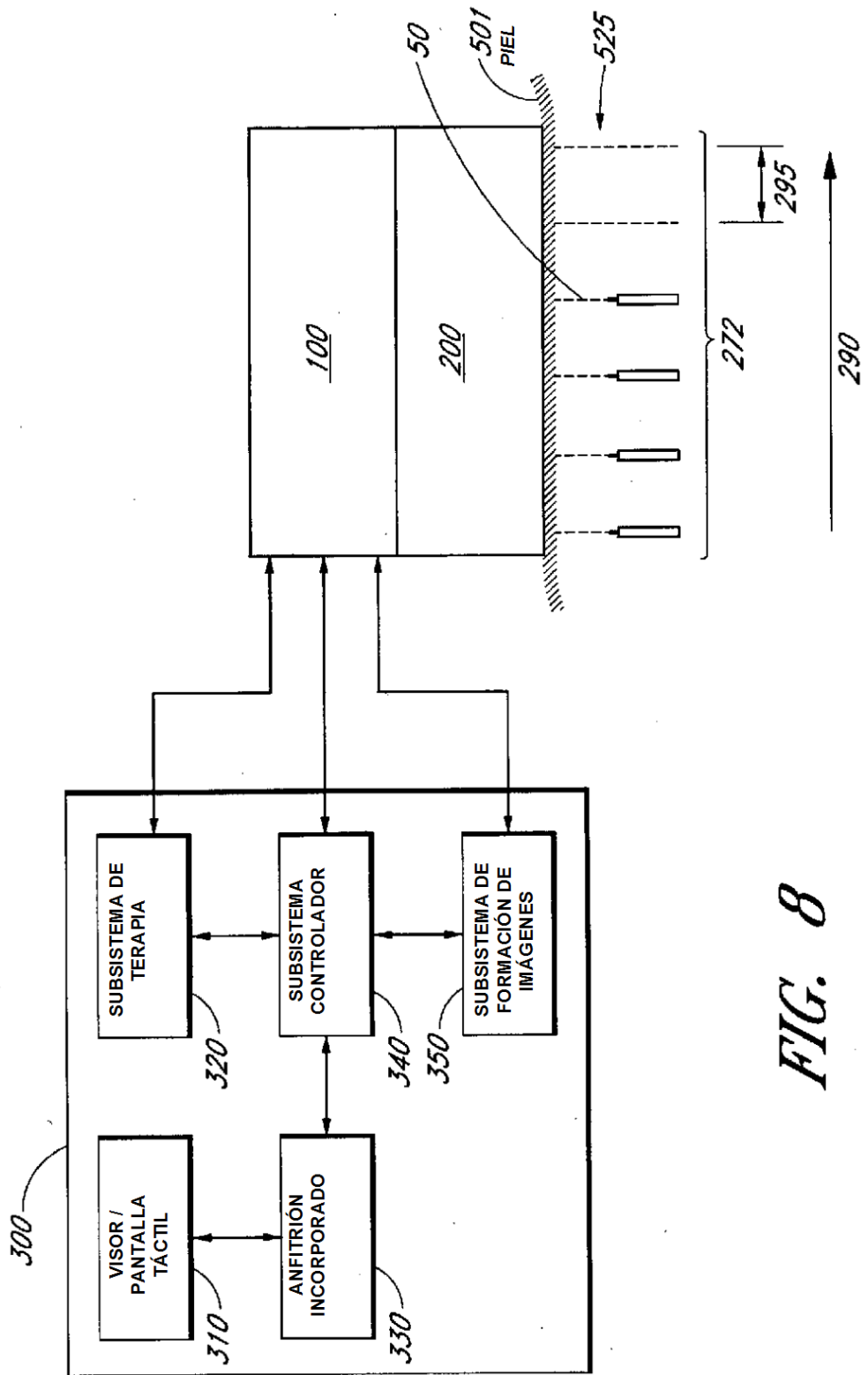


FIG. 8

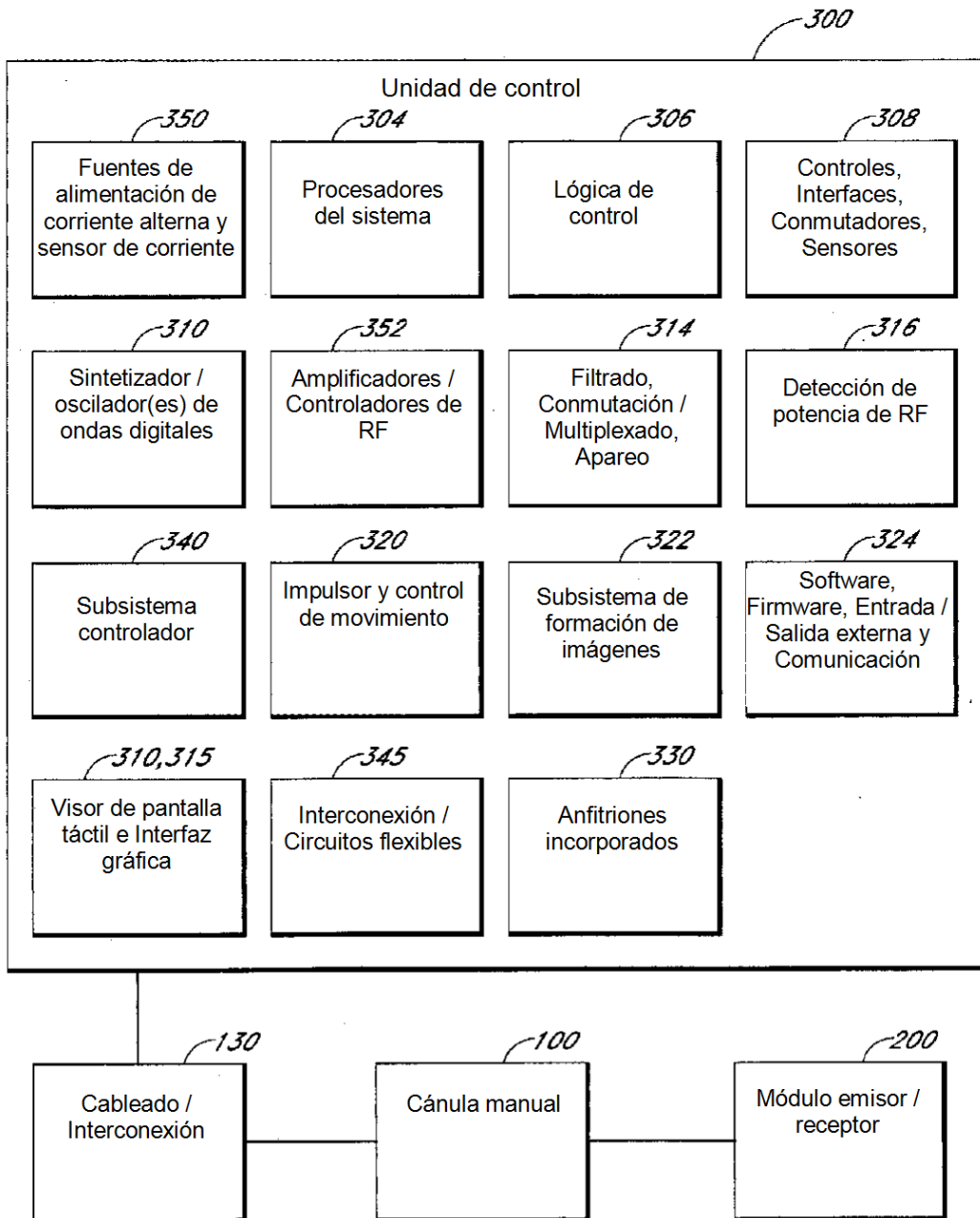


FIG. 9

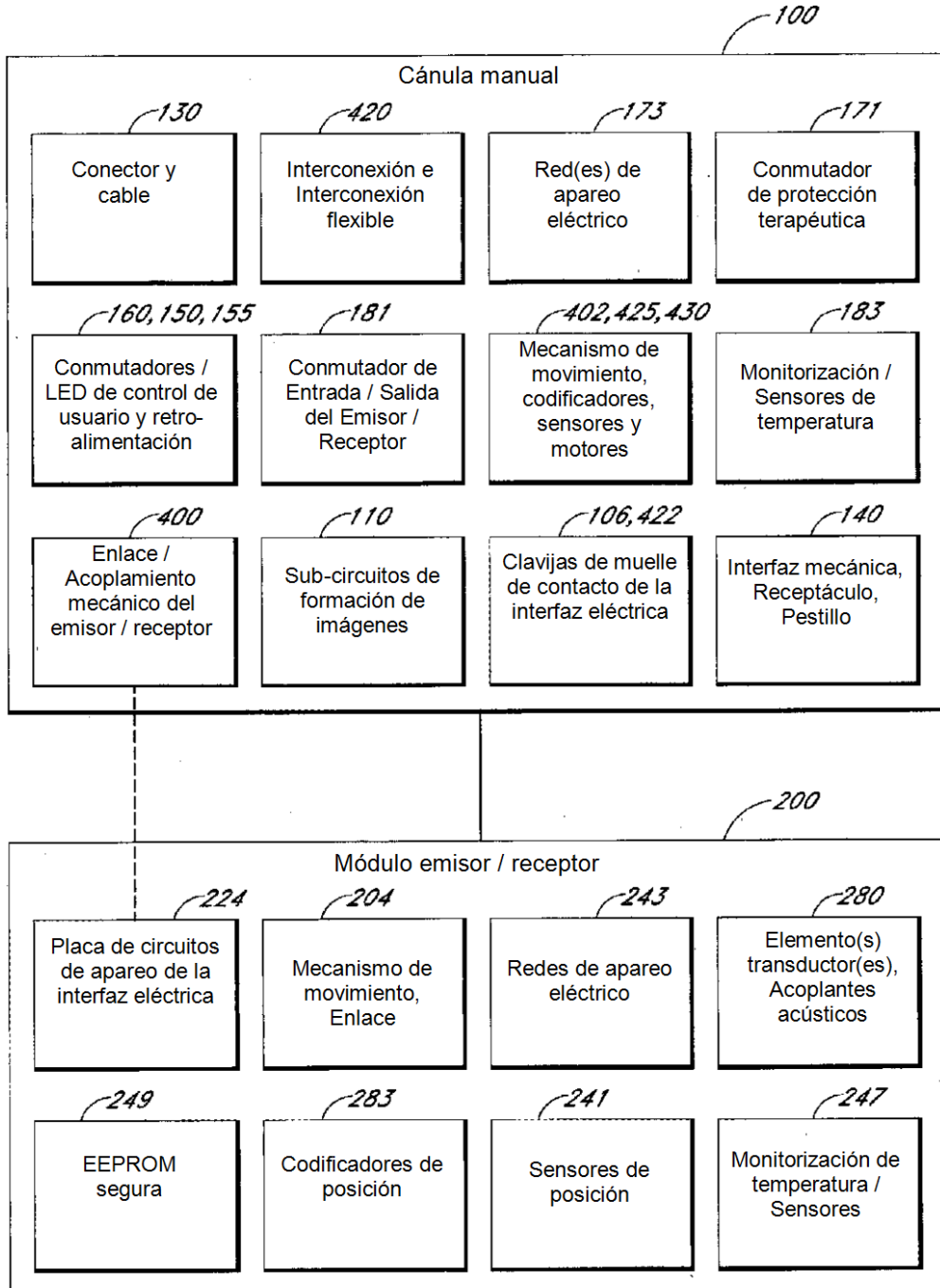


FIG. 10

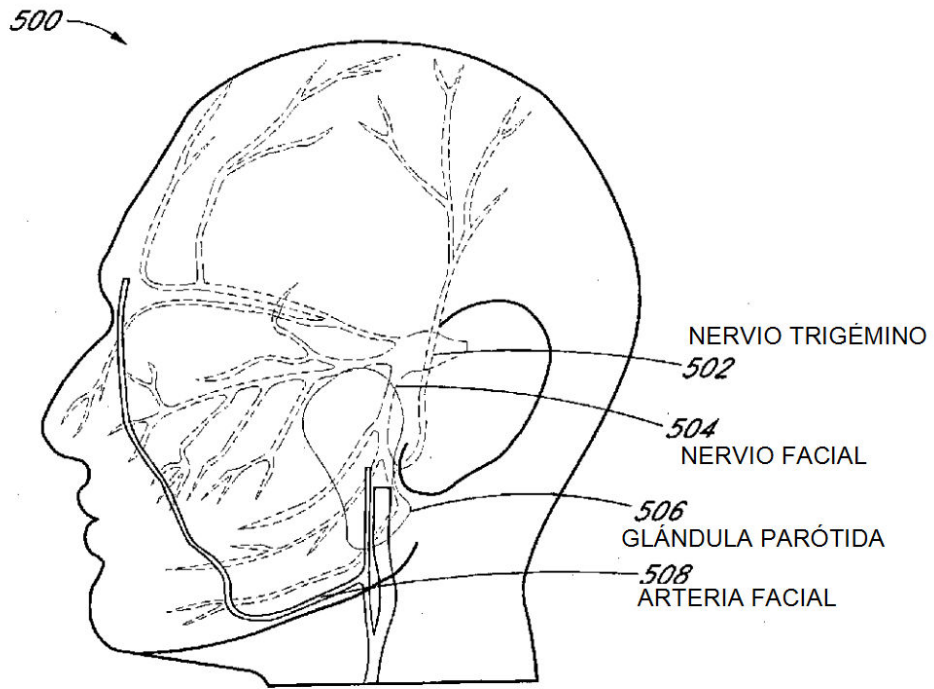


FIG. 11

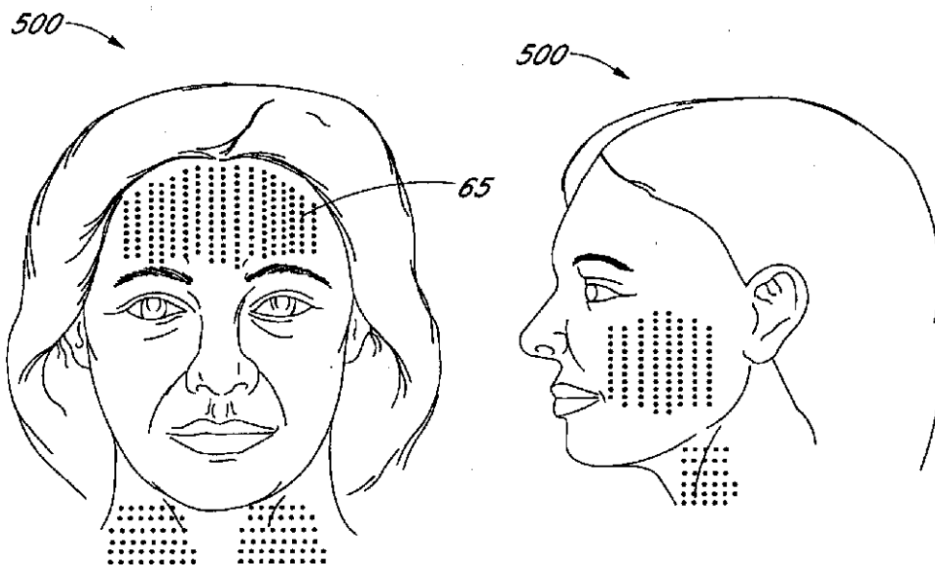


FIG. 12

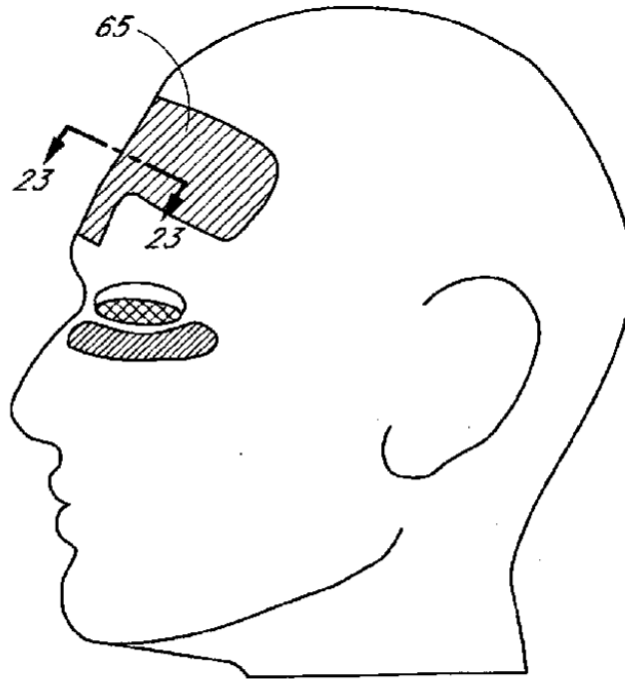


FIG. 13

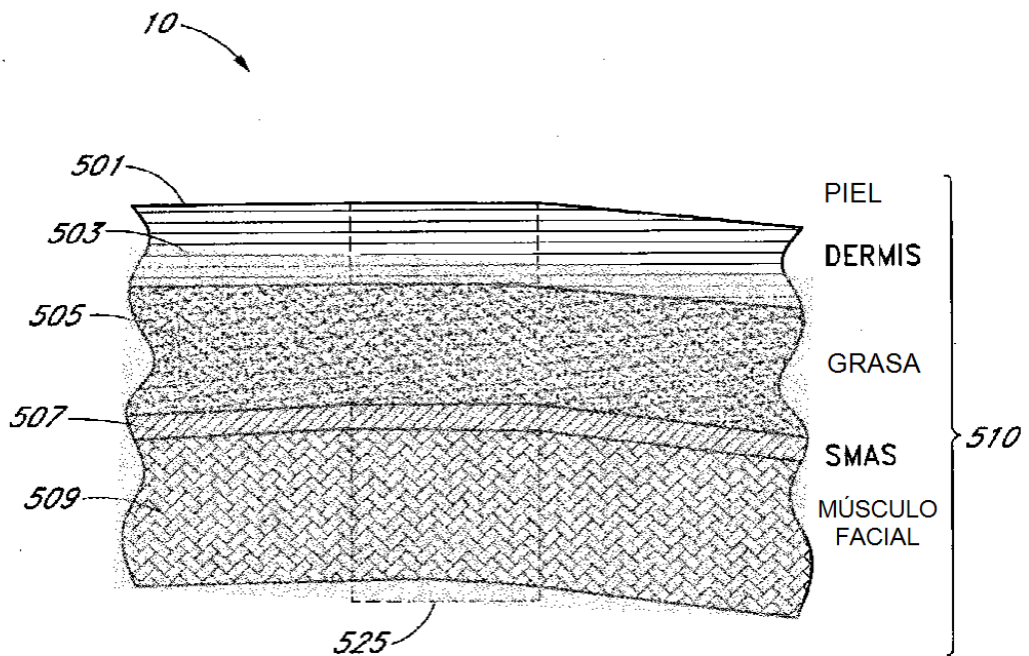


FIG. 14

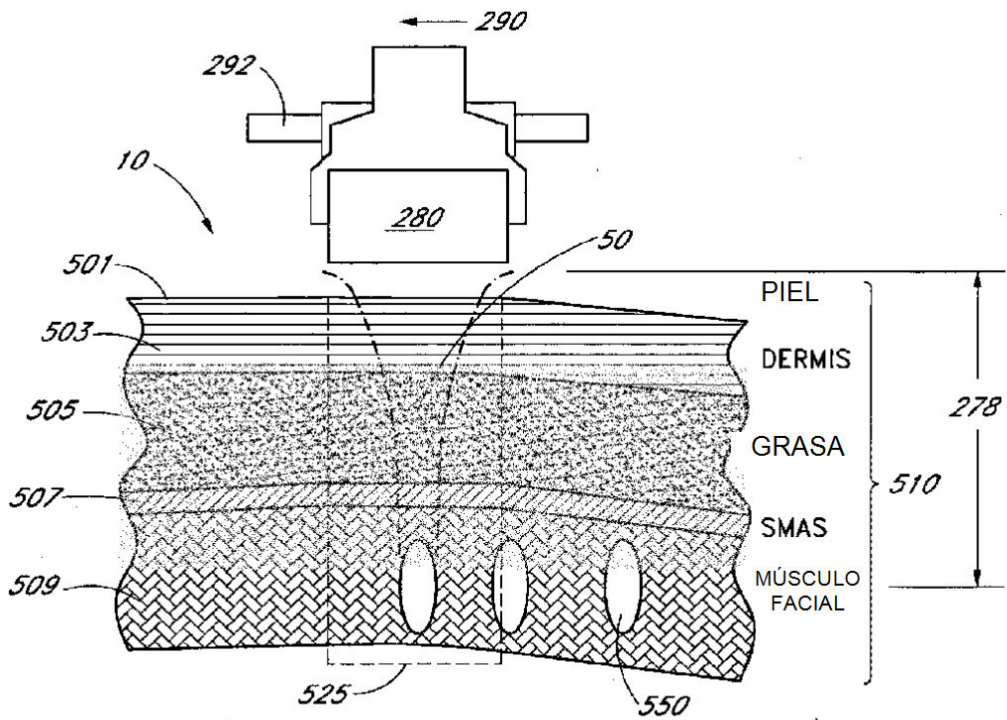


FIG. 15

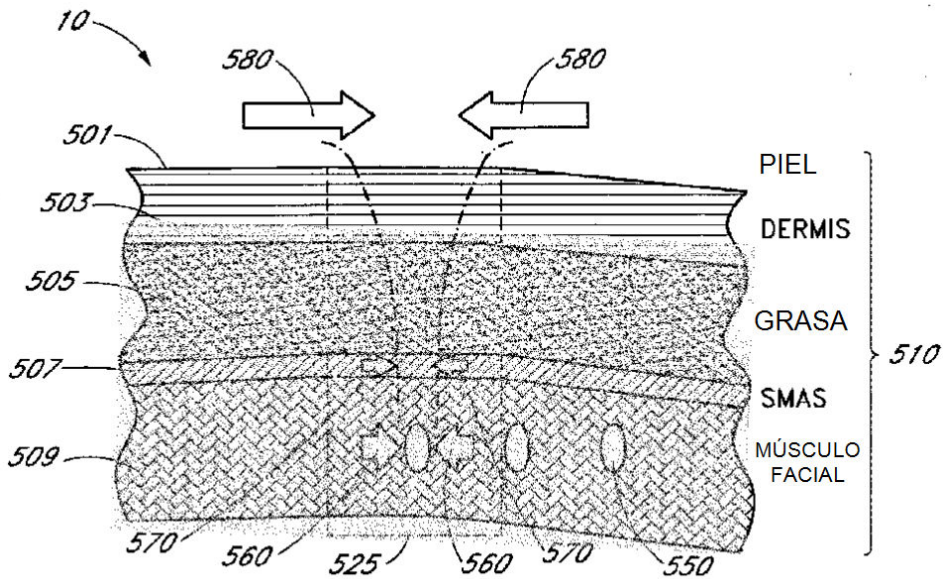


FIG. 16

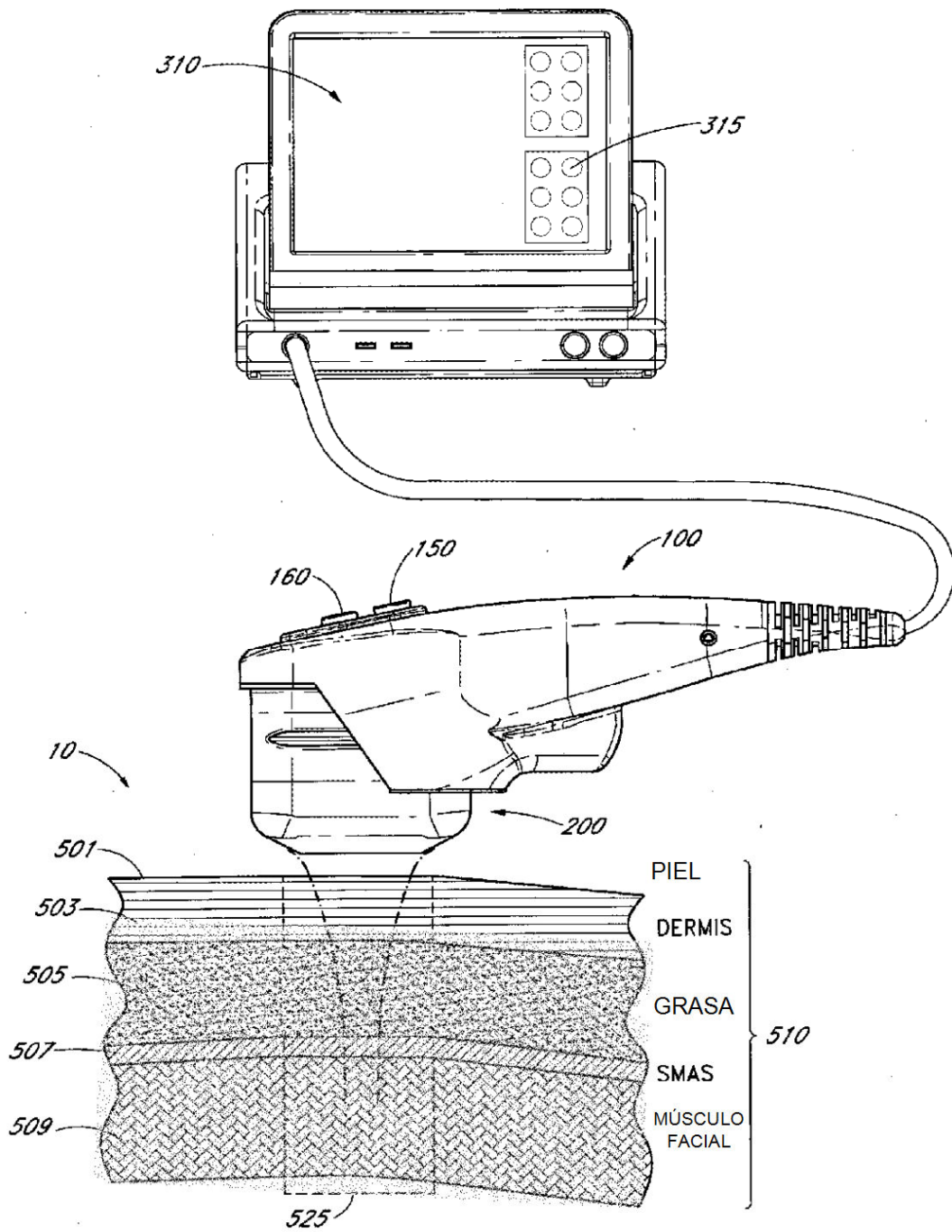


FIG. 17

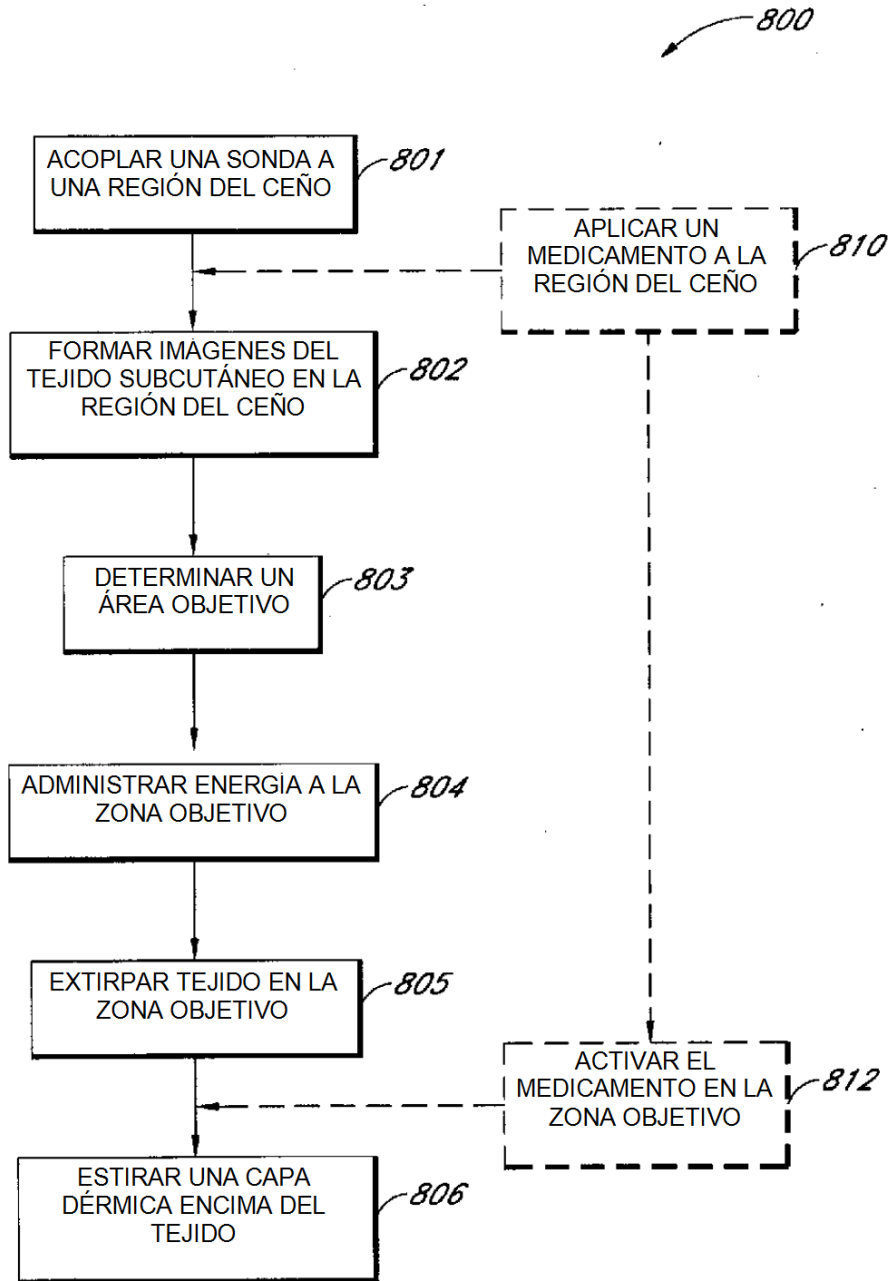


FIG. 18

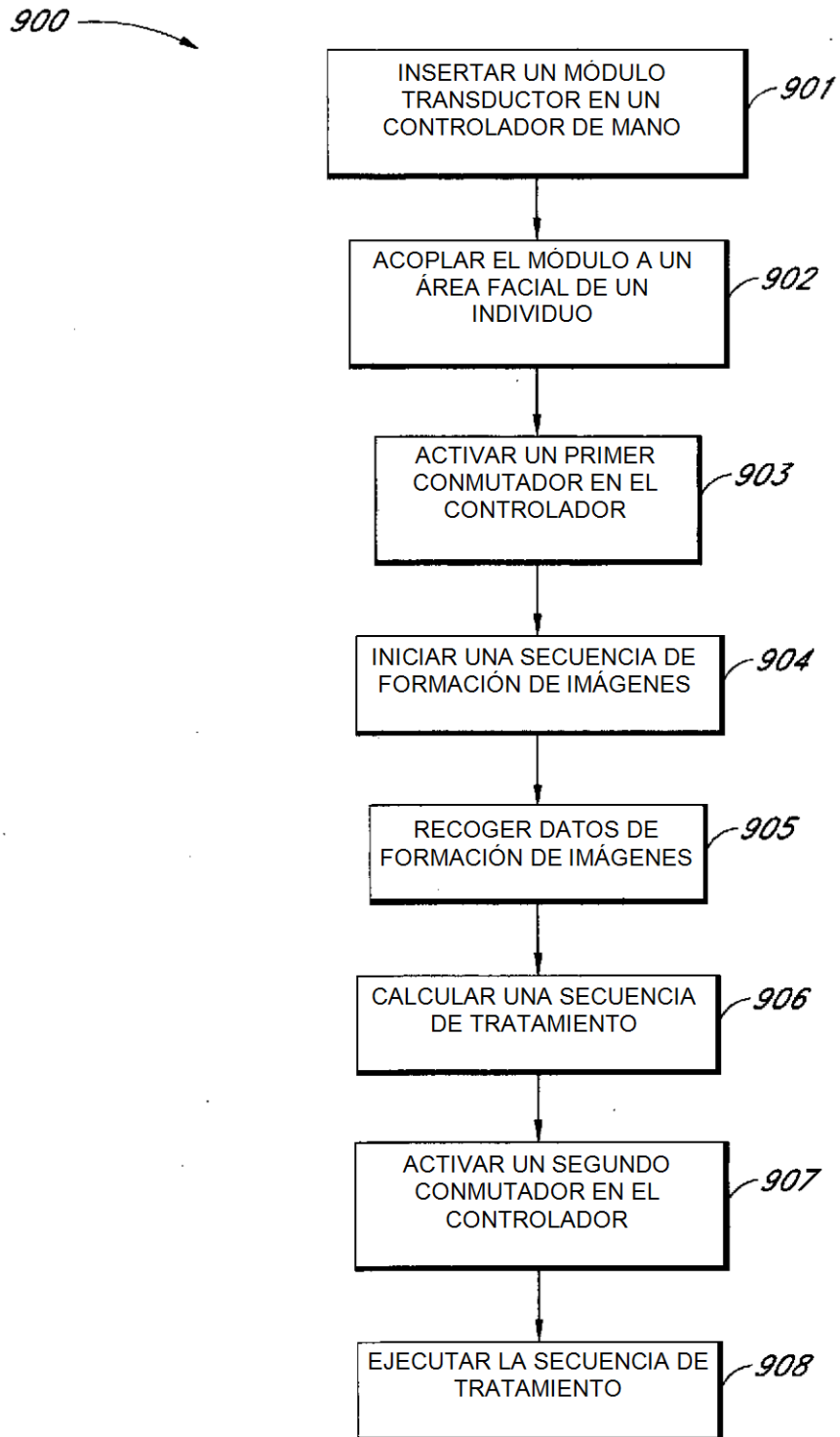


FIG. 19

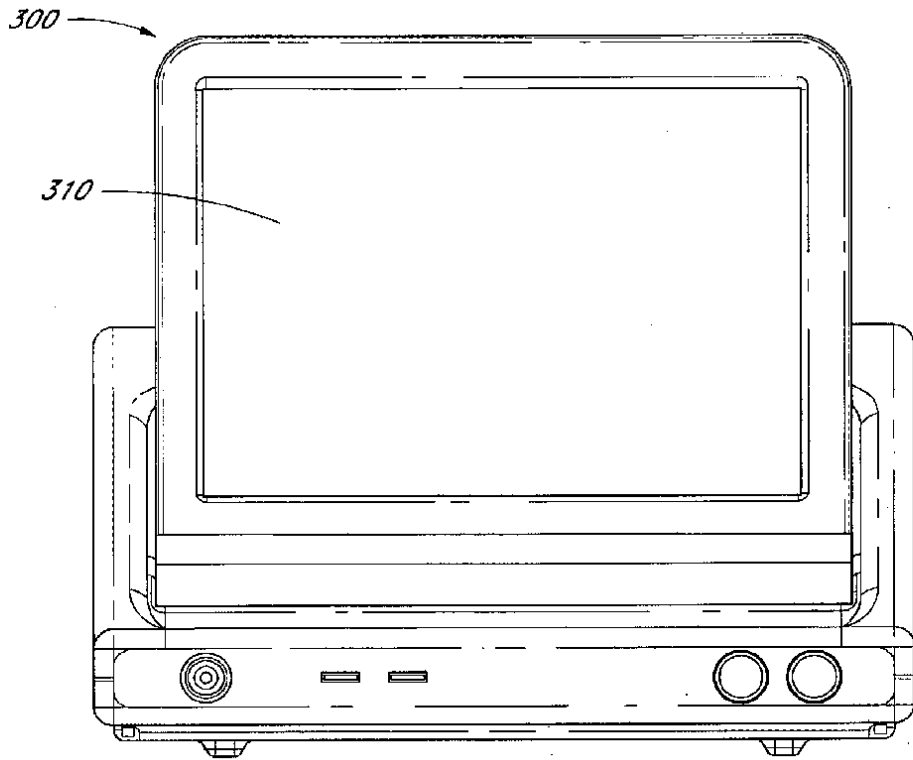


FIG. 20

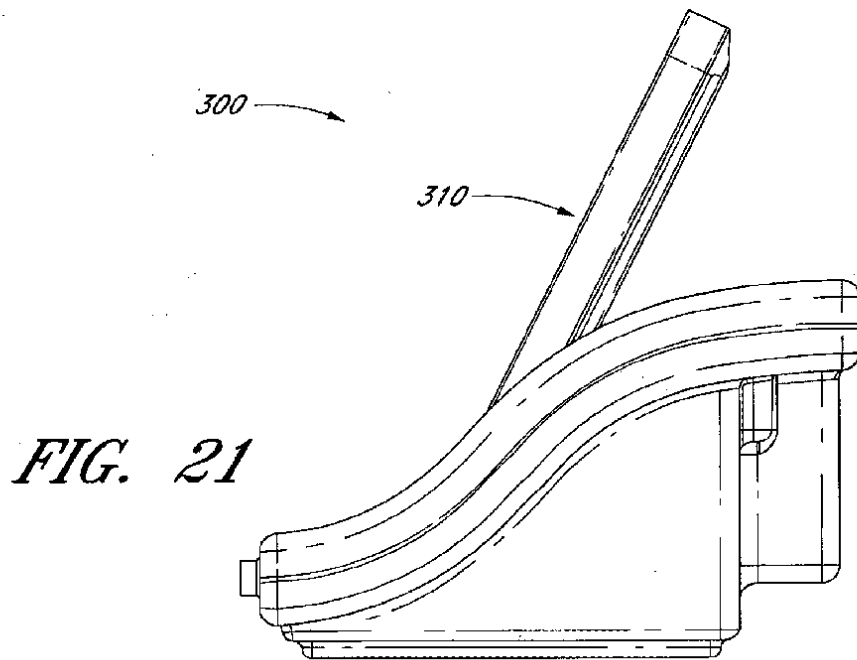


FIG. 21

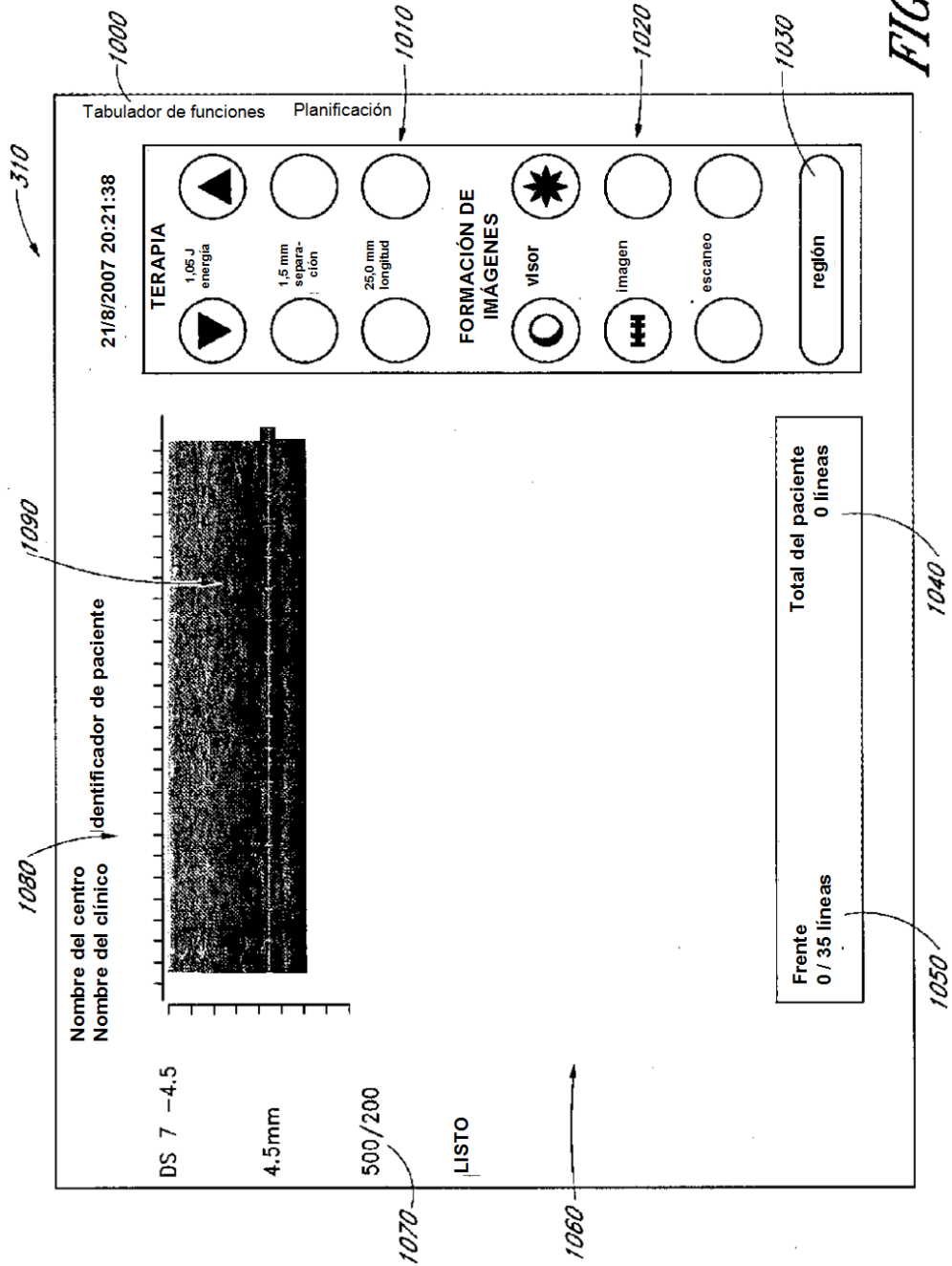


FIG. 22