(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 602 257**

(51) Int. Cl.:

A61B 18/20 (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01)
A61B 18/18 (2006.01)
A61N 5/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2009** **E 12161368 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2471481**

(54) Título: **Dispositivo de fotodepilación**

(30) Prioridad:

07.03.2008 EP 08152423

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2017

(73) Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL

(72) Inventor/es:

NUIJS, ANTONIUS, M. y
EVERS-DERKX, LENIE, J., T.

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 602 257 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de fotodepilación

Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a la fotodepilación, es decir, a la eliminación de vello (temporal o permanente) mediante luz.

Antecedentes de la invención

La fotodepilación es conocida por sí misma; a modo de ejemplo, se hace referencia al documento US-5.735.844. La luz que origina de una fuente de luz adecuada (láser, lámpara de flash) se absorbe por la melanina en un pelo y/o folículo. La luz absorbida se convierte en calor. El calor daña o incluso destruye el folículo. El pelo se desprende y el pelo nuevo tarda más en salir o no sale más.

La luz se aplica normalmente en pulsos. Existen varios parámetros que desempeñan un papel en la eficacia de la depilación: duración del pulso, frecuencia de repetición del pulso, longitud de onda o intervalo espectral de la luz y fluencia (o densidad de energía, expresada en J/cm^2). Cuando se prevé la eliminación permanente de vello y, por lo tanto, la destrucción del folículo, la bibliografía informa de fluencias tan altas como 60 J/cm^2 aplicadas en pulsos en un intervalo comprendido entre algunos ms y algunos cientos de ms. El documento US-7.044.959 da a conocer un procedimiento para la reducción temporal del crecimiento del vello usando una gran variedad de ajustes de parámetro para fuentes pulsadas y fuentes continuas en un movimiento de barrido. En el artículo "Low dose epilation by alexandrite laser: a dose response study", de Med.Laser Appl., volumen 16, 2001, págs. 293-298, M. Drosner et al. describen un estudio sobre la eliminación de vello usando un láser alejandrita de potencia relativamente baja. La longitud de onda es de 890 nm, la fluencia está comprendida entre 5 y 10 J/cm^2 y la duración de pulso es de 7 ms. Los autores observaron una eliminación de vello duradera, pero expresan dudas sobre la permanencia de su procedimiento.

El documento WO 2007/099546 A2 da a conocer procedimientos y aparatos para dañar folículos pilosos usando una serie de pulsos de baja fluencia suministrados rápidamente de luz incoherente. En particular, la luz se aplica en un área de tejido en forma de una pluralidad de pulsos, donde cada pulso tiene una fluencia de pulsos media de entre 0,5 y 10 J/cm^2, en la que una duración de pulso media de cada pulso es de al menos 1 ms y en la que una tasa de repetición media de dicha pluralidad de pulsos es de al menos 1,5 Hz.

El documento US 2004/0230260 A1 da a conocer un sistema y un procedimiento para tratar un área de piel aplicando pulsos de luz de potencia relativamente baja. En un modo de realización, se aplica una serie de pulsos de potencia relativamente baja para la misma área de tejido para afectar folículos pilosos, en la que cada pulso tiene una fluencia media de pulsos de entre 3 y 6 J/cm^2, en la que una duración media de pulso de cada pulso está en el intervalo de 0,1-2 ms y en la que un período de tiempo entre pulsos está en el intervalo de 0,5-3,0 s.

Sumario de la invención

En la práctica, los sistemas profesionales tienen normalmente como objetivo aplicar altas fluencias con el fin de obtener una eliminación permanente del vello. Sin embargo, un problema es que hay diferentes tipos de piel. Si la fluencia es muy baja para un determinado tipo de piel, el resultado obtenido puede no ser satisfactorio. Si la fluencia es demasiado alta para un determinado tipo de piel, la melanina de la epidermis absorberá demasiada luz y, por consiguiente, es posible que se produzcan efectos no deseados, tales como la formación de ampollas y/o hiperpigmentación y/o mucho dolor. Por lo tanto, cuando se trabaja con dichos sistemas profesionales, los parámetros deben ajustarse por profesionales cualificados con el fin de garantizar que los ajustes de los parámetros sean en conformidad con el tipo de piel del paciente pertinente. Además, en los tratamientos que usan una alta fluencia debe aplicarse frío a la piel para mitigar el dolor e impedir daños en la piel. Tales sistemas profesionales son voluminosos, pesados y caros. Por consiguiente, no son adecuados para un uso doméstico.

En otro enfoque que tiene como objetivo reducir el tamaño global del aparato, la alta fluencia se consigue reduciendo el "área de aplicación", es decir, el área de piel que puede tratarse. En un dispositivo de fotodepilación disponible en el mercado, destinado al mercado del consumo, la fluencia es tan alta como 18 J/cm^2 en una ventana de tratamiento tan baja como 0,8 cm^2. Evidentemente, esto hace que el tratamiento de una amplia área de piel, tal como una pierna entera, sea muy lento y tedioso.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de fotodepilación que pueda usarse de forma cómoda por los consumidores en el hogar, sin riesgos o con un riesgo mínimo de que se produzcan efectos secundarios y sin riesgos o con un riesgo mínimo de que se produzcan niveles de dolor inaceptablemente altos.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de fotodepilación que pueda usarse por consumidores de todo tipo de piel, sin la necesidad de profesionales cualificados para hacer funcionar el dispositivo.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de fotodepilación, a través del cual el dispositivo de fotodepilación puede ser relativamente pequeño. Particularmente, la presente invención tiene como objeto proporcionar un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de fotodepilación manual y fácilmente transportable.
De acuerdo con un aspecto importante de la presente invención, se elige un ajuste de baja fluencia que sea aún eficaz, dependiente del tipo de piel. Esto hace que la generación de calor sea baja y, por tanto, permite conseguir un enfriamiento eficaz mediante un ventilador sencillo que remueve aire ambiental con un bajo caudal y, en última instancia, permite que el aparato tenga un menor tamaño.

Un procedimiento de acuerdo con la presente invención tiene las características como se define en la reivindicación 1. Características ventajosas y preferidas adicionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

Cabe destacar que algunos sistemas de la técnica anterior comprenden una estación base y una pieza manual. Un procedimiento de acuerdo con la presente invención permite el uso de dispositivos distinguidos por la ausencia de una estación base y de un acoplamiento entre la estación base y la pieza manual, porque la lámpara y el controlador están alojados en el alojamiento manual. El procedimiento de acuerdo con la presente invención permite, por lo tanto, el uso de un dispositivo totalmente autónomo.

Breve descripción de los dibujos:

Estos y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención se explicarán en mayor detalle en la descripción siguiente de uno o más modos de realización preferidos haciendo referencia a los dibujos, en los que números de referencia idénticos indican las mismas partes o similares y en los que:

La figura 1 ilustra esquemáticamente un dispositivo de fotodepilación manual 1 de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 ilustra esquemáticamente un dispositivo de fotodepilación manual 1 de acuerdo con la presente invención. El dispositivo comprende un alojamiento 10 cuyo tamaño es comparable al tamaño de una máquina de afeitar. El alojamiento 10 incorpora al menos una fuente de luz intensa de banda ancha 20. La fuente de luz 20, denominada en lo sucesivo "lámpara", está implementada de manera adecuada como una lámpara de destellos de xenón, pero otros tipos de lámparas también pueden usarse siempre y cuando produzcan un espectro de luz que sea adecuado para conseguir una fotodepilación. Puesto que las lámparas de destellos de xenón son conocidas por sí mismas, no es necesaria una explicación adicional.

El alojamiento 10 está sustancialmente cerrado pero tiene una abertura de ventana 11 (aunque el alojamiento también puede tener una pluralidad de aberturas de ventana) para permitir que la luz generada por la lámpara 20 salga del alojamiento. Se hará referencia a los bordes de la abertura de ventana 11 como la boca 12 del dispositivo 1. Una forma preferida de la abertura de ventana es sustancialmente rectangular, y un tamaño preferido es de 30 mm aproximadamente x 10 mm aproximadamente. Sin embargo, para tratar pequeñas áreas de piel, puede ser deseable que la abertura de ventana tenga un menor tamaño, por ejemplo de 15 mm x 10 mm aproximadamente. La abertura de ventana puede estar dotada de obturadores móviles para reducir la abertura de salida. Un reflector 30, adyacente a la lámpara 20 y opuesto a la abertura de ventana 11, está dispuesto para aumentar la porción de la luz generada que sale del alojamiento y para aumentar la eficacia de la luz emitida y reducir la cantidad de luz desperdiciada dentro del alojamiento. El reflector 30 puede estar curvado de manera adecuada, como se ilustra, para concentrar la salida de luz. Debe observarse que el reflector 30 puede sustituirse por un sistema de múltiples reflectores.

Las lámparas de destellos de xenón pueden generar una luz intensa dentro de un intervalo espectral comprendido entre la luz ultravioleta y la luz infrarroja, es decir, comprendido entre 575 nm y 1700 nm. La luz ultravioleta puede ser perjudicial. Por tanto, es preferible filtrar esta luz. Para ello, un filtro 40 dispuesto entre la lámpara 20 y la abertura de ventana 11 se selecciona para bloquear la luz ultravioleta y, preferiblemente, se selecciona para bloquear luz que tenga una longitud de onda inferior a 575 nm aproximadamente; los límites de este intervalo no son críticos. Puesto que los filtros adecuados son conocidos por sí mismos, no es necesaria una explicación adicional. Debe observarse que un diseñador puede seleccionar un filtro diferente que tenga una característica diferente de manera que el intervalo espectral que se bloquea sea ligeramente diferente.

El espectro por encima de 1000 - 1200 nm aproximadamente apenas contribuye o no contribuye en la fotodepilación. Por lo tanto, también es posible añadir un filtro para bloquear luz que tenga una longitud de onda superior a 1200 nm

aproximadamente, límite que tampoco es crítico. Sin embargo, en el contexto de la presente invención, tal filtrado no es necesario.

Un sistema de espejos 35, adyacente a la abertura de ventana 11, dentro del alojamiento, define una trayectoria de luz para la luz que se propaga desde el filtro 40 hasta la abertura de ventana 11 y, por tanto, hasta la piel que va a tratarse. Estos espejos, que pueden estar hechos de, por ejemplo, metal pulido, reflejan la luz que no se propaga exactamente hacia la abertura de ventana 11, de nuevo con el fin de aumentar la eficacia de la luz emitida y reducir la cantidad de luz desperdiciada dentro del alojamiento.

Un ventilador 50 para enfriar la lámpara 20 está dispuesto dentro del alojamiento. Genera un flujo de aire que pasa a lo largo de la lámpara para enfriarla. El alojamiento puede tener aberturas de salida (no mostradas) para permitir que el flujo de aire salga del alojamiento; estas aberturas de salida pueden estar dispuestas cerca de la abertura de ventana 11. El alojamiento también puede tener aberturas de entrada (no mostradas) para permitir que entre aire en el alojamiento.

El alojamiento 10 también alberga una batería 60 para alimentar la lámpara 20 y el ventilador 50, controlado por un dispositivo de control electrónico 70 que comprende normalmente un microcontrolador, un microprocesador o similar. El dispositivo de control 70 tiene una entrada de alimentación 76 que está acoplada a la batería para recibir la energía de la batería. Debe observarse que la batería 60 puede ser reemplazable cuando esté vacía o puede ser también una batería recargable y que el alojamiento 10 está dotado con un conector (no mostrado) para conectarse con un dispositivo de carga, implementado típicamente como un adaptador de red. Como alternativa, la batería también puede recargarse mediante un circuito que recibe energía electromagnética de manera inalámbrica y que, para ello, comprende una bobina de recepción (no mostrada) dispuesta en el alojamiento 10. Puesto que dicha tecnología para cargar una batería es conocida por sí misma, aquí no es necesaria una explicación adicional.

El dispositivo de control 70 tiene una salida de lámpara 72 que está acoplada a la lámpara 20 para controlar el funcionamiento de la lámpara. El dispositivo de control 70 también tiene una salida de ventilador 75 que está acoplada al ventilador 50 para controlar el funcionamiento del ventilador.

El alojamiento 10 está dotado de un elemento de control 17 manejado por el usuario para encender o apagar el dispositivo de fotodepilación 1. Este elemento de control 17 puede implementarse como un conmutador de botón, un conmutador deslizante, etc., conocido por sí mismo. En la realización mostrada, el dispositivo de control 70 tiene además una entrada de control de usuario 77 que está acoplada al elemento de control 17 y que permite al dispositivo de control 70 determinar el funcionamiento de la lámpara y el funcionamiento del ventilador en función de la posición del elemento de control 17. Alternativamente, el elemento de control 17 puede estar asociado también con la batería 60 para encender o apagar la energía de la batería.

Los parámetros de funcionamiento adecuados dependen del tipo de piel del usuario. Por lo tanto, el dispositivo de control 70 responde a un elemento de entrada 14 manejado por el usuario, conectado a una entrada de usuario 74, para fijar uno o más parámetros de funcionamiento. Generalmente se reconoce que hay seis tipos diferentes de piel. Por lo tanto, un elemento de entrada adecuado 14 es, por ejemplo, un mando giratorio con seis posiciones para seleccionar un determinado tipo de piel.

Debe observarse que, como alternativa o además de seleccionar uno de los seis tipos de piel, el elemento de entrada 14 puede permitir algún ajuste preciso.

Además, debe observarse que el elemento de entrada 14 y el elemento de control 17 manejado por el usuario pueden estar combinados. Por ejemplo, el elemento de entrada 14 puede tener una séptima posición correspondiente a la posición de apagado.

En lugar de un selector manual ajustable por el usuario, el dispositivo 1 también puede comprender un detector de tipo de piel 90 que está montado cerca de la abertura de ventana 11 para recibir luz reflejada desde la piel y que puede generar una señal de detección de tipo de piel en función del color o la distribución espectral de la luz reflejada. En tal caso, el dispositivo de control 70 tiene una entrada de detector de piel 79 que está acoplada al detector de tipo de piel 90.

El dispositivo también puede comprender tal detector de tipo de piel 90 en combinación con un elemento de entrada 14 manejado por el usuario. En tal caso, la señal de detección de tipo de piel puede dar como resultado, por ejemplo, que el dispositivo de control 70 realice una selección general a partir de los seis tipos de piel, mientras que el elemento de entrada 14 manejado por el usuario puede llevar a cabo un ajuste específico dentro de la gama general de ajustes del tipo de piel.

En principio, es posible encender la lámpara 20 inmediatamente cuando el usuario activa el botón de encendido 17. Sin embargo, esto no es preferible ya que es deseable que la luz de alta intensidad solo se genere cuando se necesite, es decir, cuando la boca 12 se aplique a la piel de un usuario. Por lo tanto, el dispositivo 1 comprende

preferiblemente al menos un sensor de contacto con la piel 13 que genera una señal de contacto tras hacer contacto con la piel de un usuario. El dispositivo de control 70 tiene además una entrada de contacto con la piel 73 que está acoplada al sensor de contacto con la piel 13 y activa solamente la lámpara 20 si la señal recibida en su entrada de contacto con la piel 73 indica contacto con la piel. El sensor de contacto con la piel 13 puede ser, por ejemplo, un sensor mecánico que se desplaza cuando hace contacto con la piel, un sensor óptico, un sensor ultrasónico, un sensor capacitivo, etc.

Más preferiblemente, el dispositivo 1 comprende una pluralidad de sensores de contacto con la piel dispuestos en lados opuestos de la boca 12, y el dispositivo de control 70 solo activa la lámpara 20 si las señales recibidas desde todos los sensores de contacto con la piel indican contacto con la piel.

En funcionamiento, el dispositivo de control 70 controla la lámpara 20 de modo que se enciende en breves pulsos que tienen una duración de pulso comprendida en el intervalo entre 1 ms y 2 ms. El límite inferior de este intervalo es preferiblemente más alto que 1 ms, preferiblemente de 1,1 ms. El límite más alto de esta intervalo es preferiblemente más bajo que 2 ms, preferiblemente de 1,9 ms. Un ajuste preferido de la duración de pulso es de 1,8 ms aproximadamente. En este contexto, la duración de pulso se mide al 50% de la intensidad de luz máxima, ya que la lámpara tarda algún tiempo en generar la intensidad de luz desde cero, así como en reducir su intensidad de luz a cero.

La fluencia al nivel de la piel está en el intervalo comprendido entre 2 y 7 J/cm^2 (integrada en un intervalo espectral eficaz de 575 nm a 1000 nm) por pulso, dependiendo del tipo de piel. Debe observarse que cualquier radiación en el intervalo espectral superior a 1000 nm no se tiene en cuenta en el anterior valor de fluencia.

Un sistema de clasificación de la piel usado habitualmente fue concebido en 1975 por Thomas B. Fitzpatrick, MD, PhD, de la Escuela Médica de Harvard. Este sistema de clasificación de la piel se basa en la complexión de una persona y en las respuestas a la exposición solar y comprende los tipos siguientes con las características siguientes:

TIPO I:	Piel muy blanca, cabello rubio / pelirrojo	Siempre se quema, no se broncea
TIPO II:	Piel clara	Se quema fácilmente
TIPO III:	Piel blanca oscura	Se quema y después se broncea
TIPO IV:	Piel morena clara	Se broncea fácilmente sin apenas quemaduras
TIPO V:	Piel moderadamente morena	Se broncea intensamente y rara vez se quema
TIPO VI:	Piel muy morena	Se broncea intensamente, nunca se quema.

Como se ha mencionado anteriormente en el presente documento, el elemento de entrada 14 puede permitir al usuario introducir un tipo de piel, y el usuario puede obtener, por ejemplo, la información relacionada con su tipo de piel a partir de un manual descriptivo o a partir de imágenes de ejemplo, o de manera similar. Para los tipos de piel según el sistema de Fitzpatrick, el dispositivo de control 70 fija la fluencia al nivel de piel en los intervalos de:

5 a 7 J/cm^2 para los tipos de piel I, II, III;

4 a 6 J/cm^2 para el tipo de piel IV;

3 a 5 J/cm^2 para el tipo de piel V; y

2 a 3 J/cm^2 para el tipo de piel VI;

Normalmente, si el elemento de entrada 14 solo puede introducir el tipo de piel, el dispositivo de control 70 ajusta preferiblemente la fluencia al nivel de la piel al valor máximo de dichos intervalos, es decir a

aproximadamente 7 J/cm^2 para los tipos de piel I, II, III;

aproximadamente 6 J/cm^2 para el tipo de piel IV;

aproximadamente 5 J/cm^2 para el tipo de piel V; y

aproximadamente 3 J/cm^2 para el tipo de piel VI.

Normalmente, si el elemento de entrada 14 permite al usuario fijar, según su tolerancia o sensibilidad específicas, un ajuste específico en un intervalo de MÍNIMO a MÁXIMO, el dispositivo de control 70 ajusta preferiblemente la fluencia al nivel de la piel al valor máximo de dichos intervalos cuando el usuario selecciona MÁXIMO, es decir a

aproximadamente 7 J/cm^2 para los tipos de piel I, II, III;

aproximadamente 6 J/cm^2 para el tipo de piel IV;

aproximadamente 5 J/cm^2 para el tipo de piel V; y

3 J/cm^2 aproximadamente para el tipo de piel VI;

y ajusta preferiblemente la fluencia al nivel de la piel al valor mínimo de dichos intervalos cuando el usuario selecciona MÍNIMO, es decir a

5 J/cm^2 aproximadamente para los tipos de piel I, II, III;

4 J/cm^2 aproximadamente para el tipo de piel IV;

3 J/cm^2 aproximadamente para el tipo de piel V; y

2 J/cm^2 aproximadamente para el tipo de piel VI.

Puede no ser necesario que el usuario introduzca sus ajustes relativos al tipo de piel, ya que el elemento de entrada permite al usuario seleccionar un ajuste de fluencia continua desde MMÍNIMO hasta MÁXIMO. El elemento de entrada puede implementarse, por ejemplo, como un mando giratorio y el dispositivo de control 70 ajusta la fluencia al nivel de la piel en un valor en el intervalo comprendido entre 2 y 6 J/cm^2 en dependencia lineal del ajuste de usuario (la posición rotatoria del mando) entre MÍNIMO y MÁXIMO.

Para fines de depilación, la fluencia mencionada anteriormente debería ofrecerse a la piel dentro de un periodo de tiempo que tenga una duración como la mencionada anteriormente. A este respecto, no es importante si la luz dentro del marco temporal se ofrece de forma continua, es decir, como un destello de luz continuo o como un pulso continuo, o si la luz dentro del marco temporal se ofrece de forma intermitente, es decir, como un tren de subpulsos No se necesitan múltiples pulsos de luz para la misma área de piel. Para tratar un área de piel mayor que el área de aplicación (es decir, el tamaño de la ventana 11) del dispositivo, el usuario tiene que desplazar el dispositivo desde un área de piel a otra y repetir el tratamiento. El dispositivo de control 70 acciona la lámpara de forma repetitiva a una frecuencia de repetición de pulsos en el intervalo de 0,1 Hz a 0,5 Hz, permitiéndole tiempo al usuario para desplazar el dispositivo entre pulsos. Como se ha mencionado anteriormente en el presente documento, un pulso de luz no se aplica preferiblemente si no hay contacto con la piel.

En los sistemas profesionales, con alta fluencia, es necesario filtrar la luz que tenga una longitud de onda superior a 1000 nm con el fin de mitigar el dolor. Con una fluencia relativamente baja, la presente invención suprime la necesidad de eliminar estas longitudes de onda, lo que supone un ahorro. Además, en vista de la fluencia relativamente baja, la lámpara genera relativamente poco calor, que puede suprimirse mediante un simple ventilador y, por tanto, evita la necesidad de usar dispositivos de enfriamiento por agua complicados y pesados. Además, también en vista de la fluencia relativamente baja, no es necesario aplicar frío a la piel mediante un gel o similar.

El dispositivo 1 está dotado preferiblemente de medios de detección de temperatura para generar una señal que indica la temperatura de la lámpara, por ejemplo un sensor de temperatura 80 montado cerca de la lámpara 20 para detectar su temperatura. El dispositivo de control 70 tiene además una entrada de temperatura 78 que está acoplada al sensor de temperatura 80. El dispositivo de control 70 compara la señal de temperatura con una señal de umbral predeterminada y garantiza que la lámpara 20 solo funcione cuando la temperatura de la lámpara esté por debajo de la temperatura umbral.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito con detalle en los dibujos y en la descripción anterior, debería estar claro para un experto en la técnica que dichas ilustración y descripción han de considerarse ilustrativas o ejemplos y que no son restrictivas La invención no está limitada a los modos de realización divulgados; en su lugar, diversas variaciones y modificaciones son posibles dentro del alcance protector de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, en lugar de o además de alimentarse por batería, el dispositivo puede estar dotado con un cable de alimentación para la conexión a la red eléctrica.

Además, el intervalo de funcionamiento de 545 nm a 1200 nm es un intervalo preferido, pero ligeras variaciones de los límites de este intervalo son posibles. Es suficiente si la luz se genera en un intervalo espectral amplio adecuado para efectuar la fotodepilación.

Además, la ventana puede estar subdividida.

Las características descritas en relación con una realización particular también pueden aplicarse a otras realizaciones descritas. Características de diferentes realizaciones pueden combinarse para obtener otra realización. Características no indicadas explícitamente como esenciales pueden omitirse.

Otras variantes de las realizaciones dadas a conocer pueden entenderse y llevarse a cabo por los expertos en la técnica que lleven a la práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio del dibujo, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, el uso del verbo "comprender" y sus conjugaciones no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. Un único procesador u otra unidad puede cumplir las funciones de varios elementos citados en las reivindicaciones. El mero hecho de que ciertas medidas se enumeren en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse de manera ventajosa. Un programa informático puede estar almacenado o distribuirse en un medio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con o como parte de otro hardware, pero también puede distribuirse de otras formas, tal como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicación cableados o inalámbricos. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no se interpretará como una limitación del alcance.

La presente invención se ha explicado con referencia a un diagrama de bloques que ilustra bloques funcionales del dispositivo de acuerdo con la presente invención. Debe entenderse que uno o más de estos bloques funcionales pueden implementarse en hardware, donde la función de tal bloque funcional se lleva a cabo mediante componentes de hardware individuales, pero uno o más de estos bloques funcionales también pueden implementarse en software, de modo que la función de tal bloque funcional se lleva a cabo por una o más líneas de programa de un programa informático o un dispositivo programable tal como un microprocesador, microcontrolador, procesador de señales digitales, etc.

En resumen, la presente invención proporciona un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de fotodepilación 1, que comprende:

un alojamiento manual 10 con al menos una abertura de ventana 11;

una lámpara 20 incorporada en el alojamiento para generar luz que tiene un intervalo espectral comprendido entre 575 nm aproximadamente y 1200 nm aproximadamente; y

un dispositivo de control 70 para activar la lámpara 20.

La lámpara se enciende en breves pulsos que tienen una duración de pulso en el intervalo de 1 ms a 2 ms, preferiblemente de 1,1 ms a 1,9 ms, más preferiblemente de aproximadamente 1,8 ms, y una frecuencia de repetición de pulsos en el intervalo de 0,1 Hz a 0,5 Hz.

La fluencia al nivel de la piel está en el intervalo comprendido entre 2 y 7 J/cm^2, dependiente del tipo de piel, particularmente de:
5 a 7 J/cm^2 para los tipos de piel I, II, III;

4 a 6 J/cm^2 para el tipo de piel IV;

3 a 5 J/cm^2 para el tipo de piel V; y

2 a 3 J/cm^2 para el tipo de piel VI;

De acuerdo con el procedimiento, el dispositivo de fotodepilación 1 se desplaza desde un área de piel a otra área de piel entre pulsos mientras que el medio de generación de luz 20 se acciona de forma repetitiva por el dispositivo de control 70 a dicha frecuencia de repetición de pulsos.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento no terapéutico para hacer funcionar un dispositivo de fotodepilación (1), comprendiendo el dispositivo de fotodepilación (1):

un alojamiento manual (10) con al menos una abertura de ventana de salida de luz (11);

un medio de generación de luz pulsada intensa de banda ancha (20) incorporado en el alojamiento para generar luz de alta intensidad en un intervalo espectral amplio adecuado para llevar a cabo la fotodepilación;

un dispositivo de control (70) para activar el medio de generación de luz (20);

en el que el dispositivo de control está adaptado para controlar los medios de generación de luz a fin de encender el medio de generación de luz en breves pulsos que tienen una duración de pulso en un intervalo comprendido entre 1,1 ms y 1,9 ms, más preferiblemente de 1,8 ms aproximadamente;

y en el que el dispositivo de control está adaptado para controlar el medio de generación de luz de tal manera que la fluencia al nivel de la piel está en un intervalo comprendido entre 2 y 7 J/cm^2 por pulso;

y en el que el dispositivo de control (70) está adaptado para controlar el medio de generación de luz (20) a una frecuencia de repetición de pulsos en un intervalo de 0,1 Hz a 0,5 Hz,

estando caracterizado dicho procedimiento por que el dispositivo de fotodepilación (1) se desplaza desde un área de piel hasta otro área de piel después de cada pulso y antes del siguiente pulso mientras que el medio de generación de luz (20) se acciona de forma repetitiva por el dispositivo de control (70) a dicha frecuencia de repetición de pulsos.

2. El procedimiento no terapéutico para hacer funcionar un dispositivo de fotodepilación de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el dispositivo de fotodepilación además un elemento de entrada accionado por el usuario (14);

en el que el dispositivo de control (70) tiene una entrada (74) que está acoplada al elemento de entrada (14) para recibir una señal que indica un tipo de piel seleccionado; y

en el que el dispositivo de control está adaptado para controlar una configuración de fluencia en función del tipo de piel seleccionado.

3. El procedimiento no terapéutico para hacer funcionar un dispositivo de fotodepilación de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además el dispositivo de fotodepilación un detector de tipo de piel (90) montado cerca de la abertura de ventana (11) para recibir luz reflejada hacia atrás desde la piel y que es capaz de generar una señal de tipo de piel;

en el que el dispositivo de control (70) tiene una entrada detectora de piel (79) que está acoplada al detector de tipo de piel (90) para recibir la señal de tipo de piel; y

en el que el dispositivo de control está adaptado para controlar una configuración de fluencia en función del tipo de piel detectado.

4. El procedimiento no terapéutico para hacer funcionar un dispositivo de fotodepilación de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en el que el dispositivo de control está adaptado para establecer la fluencia al nivel de la piel en un intervalo de:

5 a 7 J/cm^2 para los tipos de piel I, II, III;

4 a 6 J/cm^2 para el tipo de piel IV;

3 a 5 J/cm^2 para el tipo de piel V; y

2 a 3 J/cm^2 para el tipo de piel VI;

donde dichos tipos de piel se indican según el sistema de clasificación de piel de Fitzpatrick.

5. El procedimiento no terapéutico para hacer funcionar un dispositivo de fotodepilación de acuerdo con la reivindicación 4, teniendo el dispositivo de fotodepilación

además una entrada de usuario que permite que un usuario introduzca un ajuste específico dentro de una escala que oscila entre MÍNIMO y MÁXIMO, en el que el dispositivo de control, de conformidad con la entrada de usuario entre MÍNIMO y MÁXIMO, está adaptado para ajustar la fluencia al nivel de la piel en el intervalo de:

5 a 7 J/cm^2 para los tipos de piel I, II, III;

4 a 6 J/cm^2 para el tipo de piel IV;

3 a 5 J/cm^2 para el tipo de piel V; y

2 a 3 J/cm^2 para el tipo de piel VI;

donde dichos tipos de piel se indican según el sistema de clasificación de piel de Fitzpatrick.

6. El procedimiento no terapéutico para hacer funcionar el dispositivo de fotodepilación de acuerdo con la reivindicación 1, teniendo el dispositivo de fotodepilación además una entrada de usuario que permite que un usuario introduzca un ajuste dentro de una escala que oscila entre MÍNIMO y MÁXIMO, en el que el dispositivo de control, en conformidad con la entrada de usuario entre MÍNIMO y MÁXIMO, está adaptado para ajustar la fluencia al nivel de la piel en el intervalo de 2 a 7 J/cm^2.

7. El procedimiento no terapéutico para hacer funcionar el dispositivo de fotodepilación de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el dispositivo de fotodepilación además un detector de tipo de piel (90) para generar una señal de detección de tipo de piel y un elemento de entrada (14) hecho funcionar por el usuario, en el que el dispositivo de control (70) se dispone para seleccionar un intervalo de ajuste general de tipo de piel, mientras que el elemento de entrada hecho funcionar por el usuario efectúa un ajuste específico dentro del intervalo de ajuste general de tipo de piel.

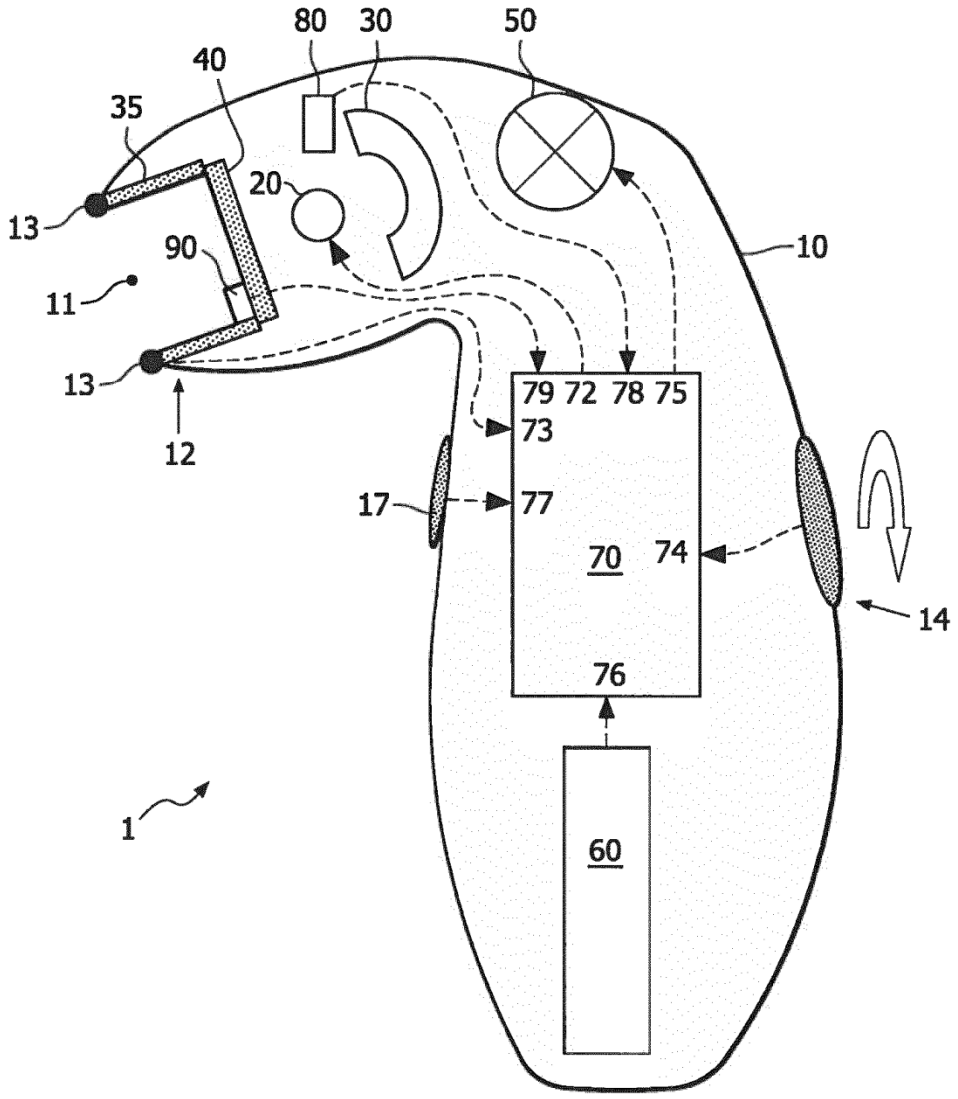

FIG. 1