

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 308**

51 Int. Cl.:  
**A61N 5/06** (2006.01)  
**A61H 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08425484 .6**  
96 Fecha de presentación: **17.07.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2145649**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.01.2010**

54 Título: **Dispositivo para la aplicación de fototerapia**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.08.2012**

73 Titular/es:  
**ERREVI, DI PELIS ENRICA**  
**VIA GALVANI, 24**  
**24061 ALBANO S. ALESSANDRO (BG), IT**

72 Inventor/es:  
**Rocchi, Agostino**

74 Agente/Representante:  
**Álvarez López, Fernando**

ES 2 386 308 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para la aplicación de fototerapia

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la aplicación de fototerapia del tipo descrito en el preámbulo de la primera reivindicación.

10 Actualmente se conocen tratamientos médicos y de belleza que usan energía lumínica, también denominados fototerapia. Por ejemplo, por los documentos de patente: WO-A-98/20937; WO-A-2007/040691; US-B-5259380; US 2002/0 188 334.

En particular, se conocen tratamientos realizados con dispositivos láser y tratamientos realizados con dispositivos LED (diodo emisor de luz).

15 De estos, los tratamientos que usan luz láser se basan en la lesión de calor y térmica de la luz sobre la porción tratada del cuerpo humano.

Por lo tanto, dichos tratamientos de luz láser aprovechan la alta potencia por unidad de superficie que los láseres son capaces de proporcionar.

20 Sin embargo, los tratamientos láser tienen un efecto secundario importante.

La alta temperatura producida sobre la superficie de la piel por los láseres puede conducir a la destrucción de las células de la piel.

25 Con el fin de evitar dicho efecto secundario, serán necesarias la administración médica cuidadosa de fototerapia con luz láser y la aplicación de impulsos lumínicos durante periodos muy cortos.

30 Por otro lado, la fototerapia realizada con dispositivos LED no es ablativa, es decir, no daña los tejidos y no tiene efectos secundarios significativos ni contraindicaciones.

De hecho, la fototerapia aplicada con dispositivos LED tiene un efecto fotoquímico y no un efecto fototérmico. Estimula los fotorreceptores que, a su vez, estimulan diferentes procesos de la superficie celular.

35 Dicha fototerapia con dispositivos LED se usa en particular para la regeneración de tejido.

Además de las ventajas citadas, sin embargo, la fototerapia con dispositivos LED también tiene inconvenientes.

40 De hecho, los resultados de la fototerapia aplicada por medio de dispositivos LED son inferiores a la fototerapia aplicada con dispositivos láser, y no siempre proporciona los resultados deseados.

45 De hecho, los dispositivos LED no permiten el uso de una alta potencia por unidad de superficie. Además, la fototerapia LED únicamente permite el tratamiento de manchas y enfermedades en tejidos superficiales y no permite que dichos problemas se traten en una mayor profundidad.

En esta situación, el objetivo técnico de la presente invención es concebir un dispositivo para la aplicación de fototerapia capaz de remediar sustancialmente los inconvenientes citados.

50 En el contexto de dicho objetivo técnico, un objeto importante de la invención es producir un dispositivo para la aplicación de fototerapia capaz de garantizar una regeneración celular óptica de los tejidos tratados.

Un objeto importante adicional de la invención es obtener un dispositivo para la aplicación de fototerapia que no caliente excesivamente los tejidos tratados o tenga efectos secundarios similares.

55 Un objeto adicional de la invención es concebir un dispositivo para la aplicación de fototerapia que comprende dispositivos LED que permiten la aplicación de altas potencias.

El objetivo técnico y los objetos especificados se consiguen mediante un dispositivo para la aplicación de fototerapia como se describe en la reivindicación adjunta 1.

60 Los dibujos adjuntos ilustran realizaciones ejemplares. En particular:

La **figura 1** muestra una visión general del dispositivo;

65 la **figura 2a** ilustra un primer detalle del dispositivo;

la **figura 2b** destaca un segundo detalle del dispositivo;

la **figura 2c** muestra un tercer detalle del dispositivo; y

5 la **figura 3** es un gráfico que ilustra la alternancia de conexión y desconexión de la luz para el tratamiento de fototerapia.

Con referencia a las figuras, el dispositivo de acuerdo con la invención se indica en conjunto por el número **1**.

10 Es apto para aplicar tratamientos de fototerapia en pacientes humanos y animales y, en particular, tratamientos para la regeneración celular de los tejidos cutáneos y subcutáneos.

15 Comprende al menos un LED **2**, y preferiblemente varios LED **2**, aptos para emitir ondas electromagnéticas para los tratamientos de fototerapia, aptos para emitir ondas electromagnéticas cerca de las frecuencias del espectro visible, medios para el control **3** del dispositivo **1** aptos para activar los LED **2**, es decir, activar la emisión durante ciertos intervalos de tiempo de las ondas electromagnéticas de los LED **2**, y segundos medios de control **4** del dispositivo **1** aptos para permitir al usuario ajustar y activar los primeros medios de control **3**.

20 La activación de los LED **2** no se corresponde a su encendido continuo, es decir, a una emisión continua de ondas electromagnéticas, sino a una alternancia de ciclos regulares **20** para encender o apagar los mismos.

25 En particular, los LED **2** se activan a frecuencias de conexión y desconexión constantes y durante ciclos de trabajo constantes. La expresión ciclo de trabajo identifica la relación entre el intervalo de tiempo **21** en el que los LED **2** están activos y el intervalo de tiempo **22** en el que los LED **2** están apagados; el termino periodo **20** indica la suma del intervalo de tiempo **21** en el que los leds están activos sumado al intervalo de tiempo **22** en el que están apagados.

30 Los LED **2** se activan a frecuencias de conexión y desconexión de entre 0,1 Hz y 1 kHz y con un ciclo de trabajo por debajo del 2 %.

Además, los medios de control **3** son aptos para activar los LED **2** en una pluralidad de frecuencias diferentes y una pluralidad de ciclos de trabajo diferentes, y los segundos medios de control **4** al menos permiten al usuario seleccionar las frecuencias de activación de los LED **2**.

35 Los segundos medios de control **4** permiten al usuario escoger los periodos de activación **23**. La expresión periodo de activación **23** indica un periodo durante el cual los LED **2** se activan a una frecuencia de conexión y desconexión individual y constante. Dichos periodos de activación **23** tienen duraciones en el orden de minutos, e implican la ejecución de miles de ciclos de conexión y desconexión **20** de los LED **2**. Además, los segundos medios de control **4** permiten que el usuario ajuste la totalidad de los tratamientos **24**, que consisten en uno o más periodos de activación **23**.

45 La figura **3** esquematiza la alternancia de conexión y desconexión de los LED **2**, de acuerdo con el tiempo para un tratamiento en su totalidad **24**. En particular, en dicho gráfico el valor del eje Y indica una conexión que corresponde a 1, o una desconexión que corresponde a 0, de los LED **2**. En el gráfico, la duración de los ciclos de conexión y desconexión **20**, que determina la frecuencia de conexión y desconexión, se ha aumentado considerablemente con fines de representación gráfica.

50 Además, los medios de control **3** activan los LED **2** a las frecuencias de conexión y desconexión preseleccionadas. Cada frecuencia preseleccionada está asociada con un valor preseleccionado constante del ciclo de trabajo y un valor preseleccionado constante de la potencia de activación de los LED **2**. Más específicamente, pueden seleccionarse varios programas, cada uno con un ciclo de trabajo, potencia y frecuencia preseleccionados relativos.

55 Los periodos de activación **23**, la alternancia de los mismos y la duración del tratamiento **24** tienen una duración que puede ajustarse por el usuario y no están preseleccionados.

Los LED **2** son aptos para emitir ondas electromagnéticas con una longitud de onda de entre 800 nm y 1100 nm y, en particular, con una longitud de onda cercana a 880 nm.

60 Como se conoce, los LED **2** consisten en al menos un chip hecho de un material semiconductor y dos conexiones eléctricas, una positiva y una negativa, adecuadas para transmitir la corriente eléctrica al chip. Los chips estimulados por la corriente eléctrica emiten ondas electromagnéticas a frecuencias específicas de acuerdo con el material semiconductor del que está hecho el chip. Por último, los LED comprenden una bombilla transparente adecuada para cubrir el chip y dirigir apropiadamente las ondas electromagnéticas.

65 Cada LED **2** comprende una única bombilla y una pluralidad de chips. Se planifican varios chips para cada LED **2**.

Debido a esta solución, cada LED 2 emite una potencia pico mayor de 900 mW. Por último, los LED 2 tienen una bombilla hecha de un material polimérico biocompatible transparente y tienen un diámetro de entre 0,5 cm y 2 cm y una altura de entre 0,5 cm y 2 cm.

5 Estructuralmente el dispositivo 1 comprende una carcasa externa **5** que incluye los medios de control 3 y un panel de control **6**, que comprende una botonera **6a** y una pantalla **6b**.

El panel de control 6 constituye sustancialmente los segundos medios de control 4.

10 Por otro lado, los medios de control 3 consisten en un ordenador, conocido *per se* y apto para transferir corriente eléctrica a los LED 2, en los intervalos de conexión seleccionados 21.

Además, el dispositivo 1 comprende al menos una unidad móvil 7 que incluye los LED 2 y es apta para manejarse de forma manual.

15 Además, la unidad 7 comprende una conexión **8**, que consiste en un conector **8a** y un cable eléctrico **8b**, que puede usarse en la carcasa 5.

20 Además, comprende un mango **9** y un elemento de soporte **10** para los LED 2.

En particular, están presentes tres unidades 7, que pueden conectarse selectivamente a la carcasa 5, que comprenden seis, tres o un único LED 2, como se ilustra en la figura 2a-2c.

25 El elemento de soporte 10 de las unidades 7, que incluye tres y seis LED 2, comprende una superficie plana sobre la que se colocan los LED 2. En particular, en la unidad 7 que comprende seis LED 2, dichos LED 2 se disponen en dos filas de tres LED 2 en paralelo y compensados, como se ilustra en la figura 2a. Del mismo modo que en la unidad 7 que comprende tres LED 2, dichos LED 2 se disponen sin alinear, como se ilustra en la figura 2b.

30 La operación de un dispositivo 1, que se ha descrito anteriormente en términos estructurales, es la siguiente.

El dispositivo 1 se conecta a la red o similar y se usa por un usuario para administrar tratamiento de fototerapia a los pacientes.

35 Después, la carcasa 5 se conecta a una unidad 7, seleccionada de acuerdo con el área del cuerpo que se va a tratar. En particular, la unidad 7 con seis LED 2 se usa para el abdomen o las piernas, la unidad 7 que comprende tres LED 2 se usa para los brazos, mientras que la unidad 7 con un único LED 2 se usa para la cara.

40 Después, el usuario selecciona, a través de los medios de control 3, un programa específico, y automáticamente el ciclo de trabajo relativo y la potencia de emisión relativa, de los ciclos de conexión / desconexión 20 de los LED 2.

A continuación, el usuario selecciona, a través de los segundos medios de control 4 y en particular del panel 6, la duración del periodo de activación 23 con el programa que se ha seleccionado previamente.

45 Después, los medios de control 3 activan los medios de control 4 y, en particular, el ordenador, que almacena los ajustes seleccionados y envía a los LED 2, a través de las conexiones descritas 8, impulsos eléctricos con el programa seleccionado, iniciando de esta manera los intervalos de conexión descritos 21 de los LED 2 y administrando sustancialmente al paciente el tratamiento de fototerapia 24.

50 Durante el tratamiento 24, el usuario masajea con la unidad 7, con la superficie formada por los LED 2, la parte del cuerpo tratada, administrando de esta manera no solo un tratamiento fototerapéutico, sino también un tratamiento masoterapéutico.

La invención ofrece importantes ventajas.

55 El dispositivo 1 apto para aplicar los tratamientos 24 con las frecuencias de conexión y desconexión descritas permite que se usen potencias altas sin dar como resultado un aumento significativo y perjudicial en la temperatura de las células tratadas. Dicho resultado se debe en particular a las altas frecuencias de conexión / desconexión descritas y, además, a los reducidos ciclos de trabajo aplicados.

60 Además, el dispositivo 1 permite la personalización del tratamiento 24 de acuerdo con el paciente, dentro de las frecuencias preseleccionadas apropiadamente, maximizando de esta manera los resultados.

Los rendimientos más altos pueden aplicarse, en particular, debido a la elección apropiada de los LED 2 que comprenden una pluralidad de chips y, por lo tanto, son adecuados para soportar potencias altas.

65 Además, el dispositivo 1 comprende los LED 2 que emiten radiaciones electromagnéticas a una longitud de onda

## ES 2 386 308 T3

adecuada para penetrar en el interior de los tejidos y, por lo tanto, para tratar no solo los tejidos superficiales.

En particular, se ha comprobado que las radiaciones electromagnéticas de las longitudes de onda que se han descrito tienen una penetración en el interior del cuerpo humano que se estima que está en el orden de 3,5 cm.

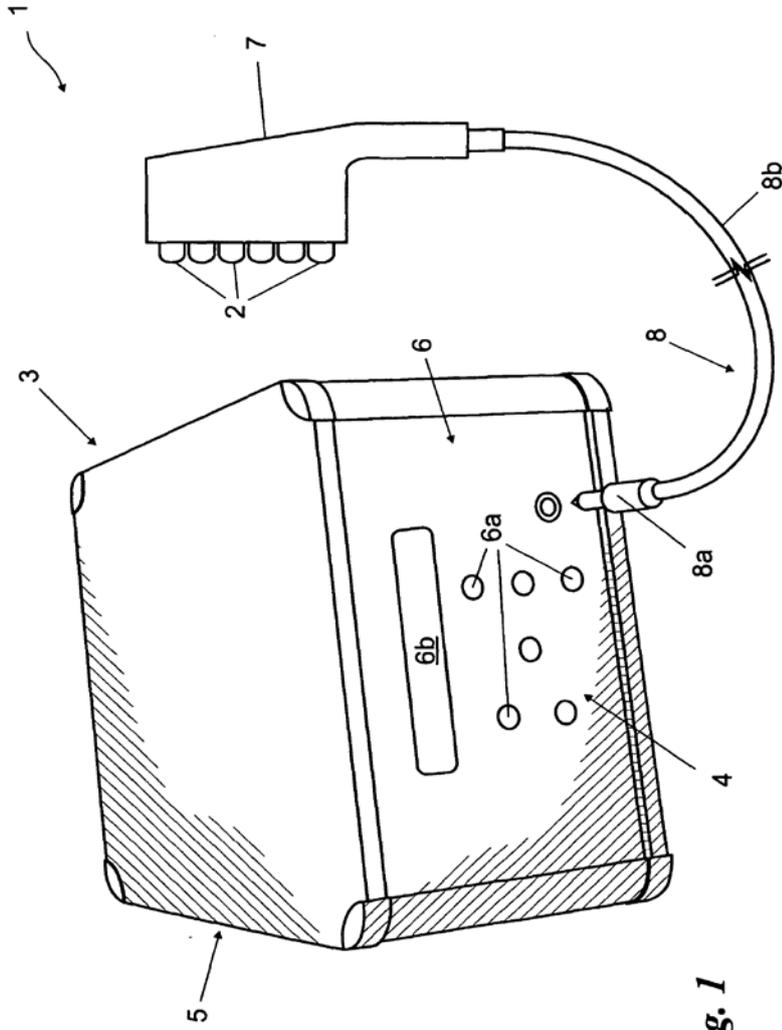
5 Una ventaja adicional es la forma y dimensión que se ha descrito de los LED 2 que posibilitan un masaje mecánico del cuerpo humano además de la fototerapia. Los dispositivos 1 descritos han dado como resultado, en experimentos de laboratorio, un aumento promedio del 25 % de regeneración de las células del tejido superficial.

10 Pueden hacerse modificaciones y variaciones a la invención que entren dentro del alcance del concepto inventivo.

Todos los detalles pueden reemplazarse por elementos equivalentes y puede usarse cualquier material, forma y dimensión.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para la aplicación de fototerapia que comprende:
- 5 - al menos un LED (2) apto para emitir ondas electromagnéticas con una longitud de onda de entre 800 nm y 1100 nm,
- primeros medios de control (3) aptos para activar dicho al menos un LED (2),
- 10 - segundos medios de control (4) de dicho dispositivo (1) aptos para permitir a un usuario ajustar y activar dichos primeros medios de control (3),
- al menos una unidad (7) que incluye dicho al menos un LED (2)
- 15 en el que dicho dispositivo está adaptado adicionalmente para manejarse manualmente durante el tratamiento para el masaje de una parte de un cuerpo con la superficie formada por dicho al menos un LED (2),
- caracterizado porque**
- 20 - dichos primeros medios de control (3) son aptos para activar dicho al menos un LED (2) con una frecuencia de conexión y desconexión de entre 0,1 Hz y 1 kHz y para ciclos de trabajo por debajo del 2 %,
- y dicho al menos un LED (2) que comprende una bombilla y una pluralidad de chips.
- 25 2. Dispositivo como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en el que dichos primeros medios de control (3) son aptos para activar dichos LED (2) con una pluralidad de frecuencias de conexión y desconexión y una pluralidad de ciclos de trabajo.
- 30 3. Dispositivo como se ha reivindicado en la reivindicación 2, en el que dichos medios de control permiten al usuario seleccionar una pluralidad de dichas frecuencias de conexión y desconexión (23) para una pluralidad de periodos de activación (24) y seleccionar la duración de dichos periodos de activación (24).
- 35 4. Dispositivo como se ha reivindicado en la reivindicación 2 o 3, en el que dichas frecuencias de conexión y desconexión se seleccionan previamente y en el que cada frecuencia se combina con un único ciclo de trabajo y una única potencia de conexión.
5. Dispositivo como se ha reivindicado en una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de dichos LED (2) comprende seis chips.
- 40 6. Dispositivo como se ha reivindicado en la reivindicación 5, en el que cada uno de dichos LED (2) es apto para soportar una potencia pico de al menos 900 mW.
7. Dispositivo como se ha reivindicado en una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos LED (2) emiten ondas electromagnéticas con una longitud de onda de 880 nm.
- 45 8. Dispositivo como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en el que una de dichas unidades (7) comprende seis LED (2).
9. Dispositivo como se ha reivindicado en la reivindicación 8, en el que dichos LED (2) tienen un diámetro de entre 0,5 cm y 2 cm y una altura de entre 0,5 cm y 2 cm y se sitúan en dicho mango en la misma superficie plana (10a) y en dos filas, que consiste cada una en tres LED (2), en paralelo.
- 50 10. Dispositivo como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en el que una de dichas unidades (7) comprende tres LED (2).
- 55 11. Dispositivo como se ha reivindicado en la reivindicación 10, en el que dichos LED (2) tienen un diámetro de entre 0,5 cm y 2 cm y una altura de entre 0,5 cm y 2 cm y se disponen en dicha unidad (7) en la misma superficie plana (10a).
- 60 12. Dispositivo como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en el que una de dichas unidades (7) comprende un único LED (2).



**Fig. 1**

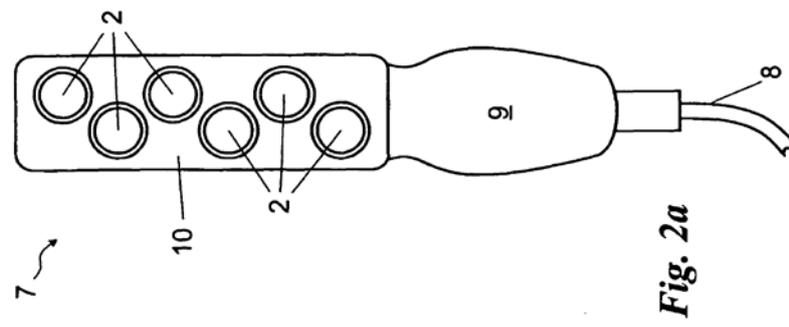
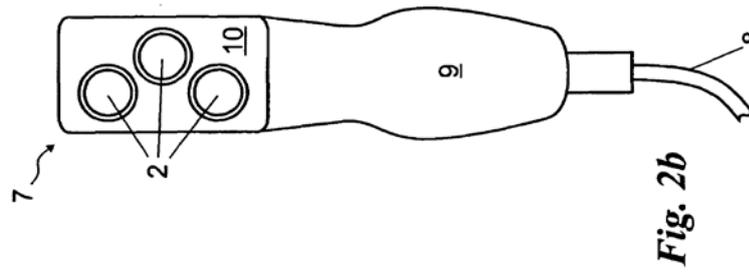
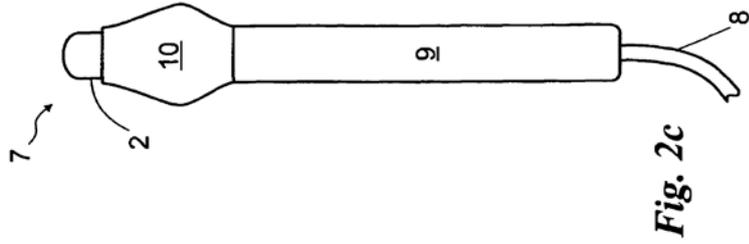


Fig. 3

