

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 486 216**

51 Int. Cl.:

**A61B 18/20** (2006.01)

**A61N 5/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2012** **E 12157328 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014** **EP 2494935**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el tratamiento cosmético estético de la piel**

30 Prioridad:

**03.03.2011 DE 102011005069**

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

**18.08.2014**

73 Titular/es:

**BEAUTY LUMIS GMBH (100.0%)  
Lerchenstr. 14  
80995 München, DE**

72 Inventor/es:

**FROMMER, ADELBERT y  
WITTENBERG, DIETER**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia**

**ES 2 486 216 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 y procedimiento para el tratamiento cosmético estético de la piel

5 La invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento cosmético estético de la piel así como a un procedimiento correspondiente para el tratamiento cosmético estético de la piel. En particular, la invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento cosmético estético de la piel con un láser de impulsos que puede ser activado a través de una entrada activadora y cuya salida óptica está realizada de tal forma que se puede dirigir hacia una zona de la piel y con un dispositivo para activar el láser de impulsos con una salida que está conectada a la entrada activadora del láser de impulsos. De manera correspondiente, la invención se refiere especialmente también a un procedimiento para el tratamiento cosmético estético de la piel con un paso de la aplicación de un preparado de ácido hialurónico de cadena corta en una zona de la piel y con el paso adicional de la actuación de luz láser pulsada en la zona de la piel.

15 Es generalmente conocido que la piel humana se arruga a medida que envejece. Se reduce la elasticidad de la piel cuando por el creciente envejecimiento de las fibras de elastina se produce el depósito de ácidos grasos, aminoácidos y sales potásicas que modifican la envoltura de agua de las fibras de tal forma que estas van perdiendo poco a poco su elasticidad. En definitiva, esto conduce a un problema estético que se puede afrontar con dispositivos y procedimientos cosméticos.

20 Especialmente, para la reducción de la rugosidad de la piel son conocidos procedimientos de tratamiento cosmético estético de la piel en los que se usan preparados de ácido hialurónico.

25 El ácido hialurónico es un componente de la matriz extracelular (MEC) de los vertebrados. Existe en una multitud de tejidos como polisacárido lineal de cadena larga cumpliendo muchas funciones siendo importantes las numerosas propiedades químico-físicas distintas de estos compuestos. Las distintas cadenas pueden alcanzar una masa molar de varios millones de unidades de masa atómica. El ácido hialurónico confiere al tejido conjuntivo una elevada elasticidad a la presión y de forma formando superficies lisas. En preparados cosméticos tales como cremas, lociones etc., la sustancia se añade como componente que mantiene la humedad.

30 Es conocido el uso de preparados de ácido hialurónico para la inyección subcutánea de relleno de arrugas, para modelar los labios, para refrescar la piel y para la construcción de contornos faciales. Según la estabilización del ácido hialurónico, el efecto logrado de esta manera se mantiene entre 6 y 12 meses. Por implantes se entienden en la dermatología cosmética los materiales para la inyección subcutánea de relleno de arrugas o para el relleno de defectos del tejido subcutáneo. Otras denominaciones usuales son materiales de relleno, inyectables o materiales de aumento. Cuentan entre las posibilidades de tratamiento poco invasivo contra el envejecimiento cutáneo. Es conocida la realización de una inyección subcutánea de relleno de arrugas de preparados de ácido hialurónico en técnica lineal o puntual, en la dermis superior en el caso de arrugas periorales, y en la dermis profunda en el caso de arrugas más profundas. En el caso de preparados de ácido hialurónico de viscosidad más elevada es necesario recurrir a agujas de inyección más gruesas, lo que puede causar más dolor al paciente. Las inyecciones requieren una técnica experimentada, ya que en función del tipo de piel (grosor de corion).

45 Debido a estos problemas, aparte de la aplicación intracutánea de ácido hialurónico entran en consideración también los procedimientos para la aplicación epicutánea de urónidos. La gran masa molar del ácido hialurónico se opone a la penetración hasta en las partes superiores del stratum corneum. Se ha de contar con que la sustancia se extienda solamente por hendiduras existentes del stratum corneum. De esta manera, se consigue cierto efecto cosmético en el sentido de un alisamiento de la superficie cutánea, pero apenas se puede esperar una influencia funcional en la función de barrera del stratum corneum o incluso una influencia en capas vitales de la epidermis. Los urónidos en cambio tienen una masa molar sensiblemente más pequeña y por tanto mejores propiedades para la penetración.

50 En otro procedimiento conocido, moléculas de ácido hialurónico se rompen por ejemplo con luz ultravioleta, se masajean en la piel y, a continuación, se tratan con un láser infrarrojo de superficie de luz fría que hace que las fracciones de ácido hialurónico aplicadas masajeadas reaccionen dentro de la piel y se vuelvan a convertir en macromoléculas. De esta manera, se consigue prolongar varias semanas el efecto de ácido hialurónico aplicado de forma externa.

60 Especialmente, también es conocido el modo de introducir un hialuronato en el tejido cutáneo y energizarlo mediante energía de fotones (luz láser) de tal forma que la característica de la macromolécula hialurona de ser capaz de hincharse en grandes cantidades de agua, por una parte, se usa para presionar hacia fuera las arrugas cutáneas reversibles, por el aumento de volumen durante el procedimiento de hinchamiento, por lo que se alisan las arrugas:

65 La incorporación invasiva de ácido hialurónico por inyecciones, conocida por el estado de la técnica, puede conllevar efectos secundarios y frecuentemente se percibe como molesto. En cambio, en la aplicación externa de preparados de ácido hialurónico, igualmente conocida por el estado de la técnica, existe el problema de aportar las moléculas de ácido hialurónico a las capas más profundas de la piel. La aplicación por masajeo de

preparados de ácido hialurónico de cadena corta y el tratamiento subsiguiente con luz láser evita las desventajas de los procedimientos invasivos, pero aún requiere mejoras apropiadas para facilitar la absorción del ácido hialurónico en capas más profundas de la piel.

5 El documento WO01/87176A1 describe un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

En cuanto al estado de la técnica se remite además a los siguientes documentos de la literatura no de patentes: Konrad Kunsch, Steffen Kunsch, Der Mensch in Zahlen, Spektrum Akademischer Verlag, 3ª edición 2007. Harvey Lodish, David Baltimore, Arnold Berk, S. Lawrence Zipursky, Paul Matsudaira, James Darnell, Molekulare Zellbiologie, Walter de Gruyter, 2ª edición, Berlin New York 1996. Thomas D. Pollard, William C. Earnshaw, Jennifer Lippincott-Schwartz, Cell Biology, Spektrum Akademischer Verlag, segunda edición, 2007. Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter, Molekularbiologie der Zelle, 4ª edición, 2004 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. W. Wohlrab, R.H.H. Neubert, J. Wohlrab, Hyaluronsäure und Haut, Shaker Verlag, Aachen 2004. P. Prehm, Hyaluronan, der Gewebe-Expander, Biospektrum 05.08., páginas 473 a 475. Bernhard Michel, Paul Holcomb, Simulation der Lichtstreuung in menschlicher Haut, Photonik 3/2007. Andrei P. Sommer, Dan Zhu, Tim Scharnweber, Extraordinary Anticancer Effect of Green Tea and Red Light, Photomedicine and Laser Surgery, vol. 28, número 3, 2010. Bernd Schöllner, Pulsoximetrie-Fibel, MCC GmbH 1994 ([www.mcc-med.de](http://www.mcc-med.de)) E. Hering, R. Martin, Photonik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.

20 La invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo y un procedimiento para el tratamiento cosmético estético de la piel con el que se consiga mejorar el éxito del tratamiento cosmético.

Según la invención, este objetivo se consigue mediante un dispositivo para el tratamiento cosmético estético de la piel con un láser de impulsos que puede ser activado a través de una entrada activadora y cuya salida óptica está realizada de tal forma que puede dirigirse hacia la zona de la piel de una persona que ha de ser sometida al tratamiento cosmético, y con un dispositivo para activar el láser de impulsos con una salida que está conectada a la entrada activadora del láser de impulsos que está perfeccionado según las características que se indican en la reivindicación 1. Además, según la invención, este objetivo se consigue mediante un procedimiento para el tratamiento cosmético estético de la piel con un paso de la aplicación de un preparado de ácido hialurónico de cadena corta en una zona de la piel de una persona que ha de ser sometida al tratamiento cosmético y con un paso adicional de la actuación de luz láser pulsada en la zona de la piel, que está perfeccionado según las características que se indican en la reivindicación 9. Finalmente, este objetivo se consigue mediante el uso de un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8 para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 15.

35 En experimentos se ha demostrado que la luz láser pulsada in vitro activa el metabolismo de las células de tal forma que pueden ser forzadas a absorber pequeñas moléculas (por ejemplo, nutrientes y antioxidantes).

En la mayor parte de las superficies totales hidrófilas en las células (macromoléculas, organelas), el agua encerrada forma superficies de agua límite (superficies muy finas, cuyo espesor corresponde aproximadamente al diámetro de las moléculas del agua).

Mediante análisis se detectó que cuando luz coherente de una longitud de ondas, frecuencia y energía determinadas incide en esta superficie de agua límite, cambia instantáneamente su fluidez, mientras que de manera análoga disminuye la densidad de la capa de agua límite, es decir que las moléculas de agua se alejan unas de otras. Las células afectadas reaccionan a modo de reflejo e intentan mantener la antigua distancia entre moléculas contrayéndose. Durante ello expulsan obligatoriamente una parte del citosol. Una vez finalizada la irradiación de luz láser, las células a su vez se expanden a modo de reflejo hasta alcanzar el volumen celular antiguo (restauración de la distancia anterior entre moléculas), y el volumen del líquido celular expulsado previamente se vuelve a incluir en la célula. Durante ello, la célula absorbe lo que se encuentre en su entorno inmediato y lo que pueda ser procesado por los canales de transporte en cuanto al tamaño. Este proceso se denomina reflejo de difusión transmembrana.

Un proceso de difusión es un proceso en el que por ejemplo agua penetra en una membrana completamente con todos sus demás ingredientes. Al contrario, en un proceso osmótico, el agua penetra en una membrana completamente, mientras sus demás ingredientes permanecen delante de la membrana, es decir, en este caso, el proceso osmótico separa los ingredientes del agua. Una proteína transmembrana es una proteína (integral) embebida en la capa lipídica de una biomembrana, que atraviesa la bicapa lipídica sobresaliendo de ambos lados de la misma. Durante ello, se incorporan en la membrana la mayoría de las proteínas de la membrana con una hélice  $\alpha$ , con varias hélices  $\alpha$  o con hojas plegadas  $\beta$ . Por tanto, la difusión transmembrana es un proceso que, para determinadas sustancias y bajo determinadas condiciones, proporciona en las células "puertas abiertas" en las bicapas lipídicas. Las proteínas transmembrana se diferencian funcionalmente. Los transportadores y los canales son esenciales para garantizar entre otras cosas el equilibrio iónico de una célula. Las enzimas garantizan procesos metabólicos importantes, los receptores sirven para transferir señales más allá de la capa lipídica, los conectores establecen enlaces directos a células.

65 Mediante el reflejo de difusión transmembrana entra en movimiento la asociación celular, es decir, el bombeo de las células afloja estructuras solidificadas. De esta manera, y por los efectos del aumento de volumen del preparado de

ácido hialurónico previamente aplicado masajeando, los nutrientes proporcionados previamente son transportados a las células donde se metabolizan dinámicamente. Esto aumenta a su vez la durabilidad y a medida que avanza el tratamiento conduce a una mejora constante del aspecto general, en el marco de la capacidad de regeneración de las células y del tejido.

5 Durante un ciclo cardíaco se llenan en primer lugar las aurículas, mientras al mismo tiempo los ventrículos expulsan la sangre a las arterias. Al destensarse la musculatura de los ventrículos se abren las valvas y, aspirada por la caída de presión en los ventrículos, la sangre fluye desde las aurículas a los ventrículos. Esto se ve fomentado por la  
10 contracción de las aurículas (sístole auricular). A continuación, se produce la sístole ventricular. Durante ella, se contrae la musculatura ventricular, aumenta la presión, se cierran las valvas y la sangre puede salir a las arterias únicamente por las válvulas aórticas abiertas. El reflujo de la sangre desde las arterias durante la fase de relajación (diástole) lo impide el cierre de las válvulas aórticas. La invención está relacionada con el conocimiento de que la capacidad de absorción de la piel para preparados de ácido hialurónico de cadena corta está en correlación con las  
15 distintas fases del ciclo de latido cardíaco. En la fase diastólica, esta capacidad de absorción es significativamente más elevada que en la fase sistólica.

El procedimiento según la invención es de naturaleza cosmética por su carácter técnico, es decir, únicamente sirve para la aplicación exterior en el cuerpo del ser humano para conservar un buen estado y modificar el aspecto.

20 A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de ejemplos de realización haciendo referencia a las dos figuras adjuntas.

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo para el tratamiento cosmético estético de la piel del estado de la técnica.

25 La figura 2 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo según la invención para el tratamiento cosmético estético de la piel.

La figura 3 muestra un diagrama de señales con los cursos de señales de la solución según la invención.

30 La figura 1 muestra un diagrama de bloques de un ejemplo de un dispositivo para el tratamiento cosmético estético de la piel del estado de la técnica. Dos aplicadores 101, 102 están dotados de diodos láser que se puede dirigir respectivamente hacia una zona de la piel de la persona que ha de ser sometida al tratamiento cosmético. Cada uno de los dos aplicadores 101, 102 conocidos comprende un número de diodos luminosos que emiten luz roja, cuya  
35 irradiación de luz como tal no es de relevancia para el tratamiento cutáneo previsto, pero que ilumina la zona que durante la activación de los aplicadores es irradiada con luz láser. De esta manera, le es posible al usuario localizar con precisión la zona de piel que ha de ser tratada. Para el tratamiento, cada uno de los dos aplicadores 101, 102 contiene un número de diodos láser orientados hacia la zona de la piel, en el presente caso, 2 diodos láser con una salida óptica en 655 nm de longitud de ondas y 6 diodos láser con una salida óptica en 785 nm. El dispositivo conocido está dimensionado de tal forma que la capacidad láser total por aplicador 101, 102 es de 500 mW.

La activación de los aplicadores 101, 102 se realiza por una unidad de control 105. Mediante elementos de mando (no representados) adecuados pueden ser controlados los diodos láser en los aplicadores 101, 102.

45 La figura 2 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo láser de impulsos para el tratamiento cosmético estético de la piel. Las piezas que en la figura 1 llevan los mismos signos de referencia corresponden al sistema conocido por el estado de la técnica. En comparación con el dispositivo conocido por la figura 1, el dispositivo representado en la figura 2 comprende un pulsoxímetro 201 con un sensor de pulsoxímetro 202 que ha de fijarse al cuerpo de la persona que ha de ser sometida al tratamiento cosmético. Una salida de señales de latidos cardíacos del pulsoxímetro está conectada a una entrada de control de la unidad de control 105. En el ejemplo de realización  
50 según la invención de la figura 2, la unidad de control 105 activa los diodos láser en los aplicadores 101, 102 de tal forma que se envían impulsos láser sincronizados con el latido cardíaco. Una forma de realización alternativa (no representada) comprende sólo un aplicador 101.

55 La unidad de control 105 puede realizarse tanto como circuito con cableado fijo o como microcontrolador programable (por ejemplo, AT90USB1287, distribuido por Atmel Corporation, 2325 Orchard Parkway, San José, CA 95131, EE.UU.) en el que se ejecuta un programa de control adecuado que activa los aplicadores de una manera adecuada, de tal forma que se envían impulsos láser sincronizados con el latido cardíaco. En una forma de realización se usan diodos láser del tipo ADL78901TU (longitud de ondas de 785 nm) y ADL66503TU (longitud de  
60 ondas de 655 nm). Ambos tipos son distribuidos por Laser Components GmbH, Werner-von-Siemens-Strasse 15, 82140 Olching, Deutschland. En una forma de realización, estos diodos láser son activados a través de un circuito controlador integrado del tipo iC-NZP, distribuido por iC-Haus GmbH, Am Kuemmerling 18, 55294 Bodenheim, Alemania.

65 La pulsoximetría es un procedimiento conocido como tal para la determinación no invasiva de la saturación de oxígeno arterial mediante la medición de la absorción de luz o la remisión de luz durante la irradiación de luz a través

de la piel (percutánea). La medición se realiza por ejemplo con un receptor de saturación (clip o sensor adhesivo) 202 en una parte del cuerpo de fácil acceso, preferentemente en un dedo de la mano, un dedo del pie, el lóbulo de la oreja. El sensor tiene en un lado dos fuentes de luz (no representadas) que iluminan en un intervalo (infrarrojo) definido, y en el otro lado tiene un fotosensor (no representado). Mediante la coloración distinta de la hemoglobina saturada con oxígeno, para la luz roja que pasa resulta una absorción distinta que es medida por el fotosensor. A través del clip o sensor adhesivo, además de la saturación puede detectarse especialmente también el pulso en los vasos sanguíneos más pequeños (capilares). Habitualmente, se miden tres valores, la absorción de la luz en el intervalo de 660 nm, en el intervalo de 940 nm y para el taraje, sin la radiación de las fuentes de luz de medición, sólo con luz ambiente. La absorción distinta de la luz arroja una diferencia que se puede utilizar para determinar el latido cardíaco.

Sin embargo, alternativamente, también es posible sincronizar la radiación láser con el latido cardíaco mediante los aplicadores 101, 102 de otra manera que mediante un pulsoxímetro. Por ejemplo, se puede prever un ejemplo de realización modificado (no representado) en el que para la detección de latido cardíaco se usa un dispositivo de electrocardiografía en lugar de un pulsoxímetro. El dispositivo de electrocardiografía detecta un electrocardiograma (ECG), es decir, la grabación de la suma de las actividades eléctricas de todas las fibras del miocardio y las evalúa. Los dispositivos de electrocardiografía son conocidos por los expertos.

Asimismo, alternativamente, por ejemplo es posible especialmente también detectar el latido cardíaco de forma acústica. Para ello, se puede un dispositivo de esfigmomanómetro conocido de por sí (no representado). En un manguito fijado a una parte adecuada del cuerpo (por ejemplo, el brazo, la muñeca) se encuentran un sensor de presión y un regulador de presión conectados a través de tubos flexibles. Al dejar salir la sobrepresión establecida previamente se producen ruidos de turbulencias (ruido Korotkow), mediante los que, con la ayuda del sensor de presión, se pueden detectar especialmente el valor de presión arterial sistólica y el valor de presión arterial diastólica así como el pulso.

La figura 3 muestra un diagrama de señales que ilustra el control de tiempo de los diodos láser incorporados en los aplicadores 101, 102. La curva superior muestra esquemáticamente la salida del pulsoxímetro 201 encima del tiempo t. En un primer momento t1, el pulsoxímetro 201 detecta el comienzo de la fase sistólica del ciclo cardíaco y suministra en su salida de señales de latido cardíaco un flanco ascendente que se usa para activar la liberación de la señal láser por el dispositivo de control 105, que está representada en la curva inferior. En una forma de realización preferible, la liberación de la señal láser por el dispositivo de control 105 dura sustancialmente durante la mitad de la duración de un ciclo cardíaco; en la figura 3, hasta el momento t3. Cuando la frecuencia del pulso durante la aplicación del tratamiento cosmético 60 es por ejemplo de 60 pulsaciones por minuto, resulta una duración total de un ciclo de latido cardíaco de 1 seg. Con una relación de detección del 50% del latido cardíaco, en el presente caso, esto arroja una duración entre t1 y t3 de 500 mseg.

En una forma de realización preferible, se predefine que el láser activable emita al principio de la fase sistólica un impulso láser que dure durante una duración de 25% a 75% del intervalo de pulso (cardiológico). En otra forma de realización especialmente preferible se predefine que el láser activable emita al principio de la fase sistólica un impulso láser que dure durante una duración de 45% a 55% del intervalo de pulso (cardiológico). En otra forma de realización que además es especialmente preferible se predefine que el láser activable emita al principio de la fase sistólica un impulso láser que dure durante una duración del 50% del intervalo de pulso (cardiológico) de la persona sometida al tratamiento cosmético.

En una forma de realización preferible, el láser activable emite luz láser en el intervalo de longitudes de ondas de 630 a 790 nm. En otra forma de realización especialmente preferible, el láser activable emite luz láser en una primera longitud de ondas de 655 nm (absorción por superficies de agua límite) y al mismo tiempo en una segunda longitud de ondas de 785 nm (absorción por hemoglobina para aumentar la metabolización básica).

Según la invención, el dispositivo según la invención se emplea en un procedimiento para el tratamiento cosmético estético de la piel. Una forma de realización del procedimiento según la invención comprende los siguientes pasos:

a) aplicación de un preparado de ácido hialurónico de cadena corta en una zona de la piel. Una vista general de parámetros relevantes y efectos de la aplicación en la piel de ácido hialurónico y de preparados que contienen ácido hialurónico se dio a conocer especialmente por J. Wohlrab [editor]: Trends in Clinical and Experimental Dermatology, volumen 3: Hyaluronsäure und Haut. Aachen: Shaker-Verlag, 2004. Para el procedimiento según la invención resulta especialmente apropiado el gel de ácido hialurónico (distribuido por la empresa GfN Herstellung von Naturextrakten GmbH; Strassburg 16, 69483 Wald-Michelbach, producto nº 3010 (ácido hialurónico sal de Na)). Se trata de un preparado de ácido hialurónico de cadena corta con ácido hialurónico elaborado mediante biotecnología.

b) actuación de luz láser pulsada en la zona de la piel mediante el dispositivo según la invención, representado en la figura 2 y descrito anteriormente, destinado al tratamiento cosmético estético de la piel, estando la luz láser pulsada sincronizada con el latido cardíaco.

En una forma de realización, la sincronización de la luz láser pulsada se realiza mediante una señal de salida de un dispositivo electrocardiográfico. En otra forma de realización, la sincronización de la luz láser pulsada se realiza mediante una señal de salida de un dispositivo de esfigmomanómetro. En otra forma de realización preferible, la sincronización de la luz láser pulsada se realiza mediante una señal de salida de un dispositivo de pulsoxímetro.

5 En una forma de realización, la luz láser pulsada actúa en la zona de la piel mediante un impulso de luz láser al principio de la fase sistólica. En una forma de realización preferible, la luz láser pulsada actúa en la zona de la piel mediante un impulso de luz láser al principio de la fase sistólica durante una duración que oscila entre 25% y 75% del intervalo de pulso (cardiológico). En una forma de realización especialmente preferible, la luz láser pulsada actúa

10 en la zona de la piel mediante un impulso de luz láser al principio de la fase sistólica durante una duración que oscila entre 45% y 55% del intervalo de pulso (cardiológico). En otra forma de realización especialmente preferible, la luz láser pulsada actúa en la zona de la piel mediante un impulso de luz láser al principio de la fase sistólica durante una duración que asciende al 50% del intervalo de pulso (cardiológico).

15 En una forma de realización del procedimiento, el láser activable emite luz láser en el intervalo de longitudes de ondas de 630 nm a 790 nm. En una forma de realización preferible, el láser activable emite luz láser en una primera longitud de ondas de 655 nm y, al mismo tiempo, en una segunda longitud de ondas de 785 nm.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el tratamiento cosmético estético de la piel, que presenta:

- 5 a) un láser de impulsos (101, 102) que puede ser activado a través de una entrada activadora y cuya salida óptica está realizada de tal forma que se puede dirigir hacia una zona de la piel  
b) un dispositivo (105) para activar el láser de impulsos con una salida que está conectada a la entrada activadora del láser de impulsos (101, 102);  
10 c) un dispositivo detector de latido cardíaco (201, 202) que detecta el latido cardíaco, con una salida, d) emitiendo la salida del dispositivo detector de latido cardíaco (201, 202) una señal de latido cardíaco; e) estando unida la salida del dispositivo detector de latido cardíaco (201, 202) a una entrada del dispositivo (105) para la activación del láser de impulsos (101, 102), de tal forma que el láser (101, 102) activable se puede sincronizar con el latido cardíaco,

15 **caracterizado por que**

f) el láser de impulsos (101, 102) activable está realizado para emitir un láser de impulsos al principio de la fase sistólica que dura durante una duración (t3) de 25% a 75% del intervalo de pulso.

20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo detector de latido cardíaco (201, 202) es un pulsoxímetro.

3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo detector de latido cardíaco es un dispositivo electrocardiográfico.

25 4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el láser (101, 102) activable emite al principio de la fase sistólica (t1) un impulso láser que dura durante una duración (t3) de 45% a 55% del intervalo de pulso.

30 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el láser (101, 102) activable está realizado para emitir luz láser en el intervalo de longitudes de ondas de 630 nm a 790 nm.

35 6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el láser (101, 102) activable está realizado para emitir luz láser en una primera longitud de ondas de 655 nm y, al mismo tiempo, en una segunda longitud de ondas de 785 nm.

7. Procedimiento para el tratamiento cosmético estético de la piel, que comprende los siguientes pasos:

- 40 a) aplicación de un preparado de ácido hialurónico de cadena corta en una zona de la piel;  
b) la actuación de luz láser pulsada en la zona de la piel, **caracterizado por que**  
c) la luz láser pulsada se sincroniza con el latido cardíaco,

**caracterizado por que** la luz láser pulsada actúa en la zona de la piel mediante un impulso de luz láser al principio de la fase sistólica (t1) durante una duración (t3) que oscila entre 25% y 75% del intervalo de pulso.

45 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por** el siguiente paso:

sincronización de la luz láser pulsada con una señal de salida de un pulsoxímetro (201, 202).

50 9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por** el siguiente paso:

sincronización de la luz láser pulsada con una señal de salida del dispositivo electrocardiográfico.

55 10. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la luz láser pulsada actúa en la zona de la piel mediante un impulso de luz láser al principio de la fase sistólica (t1) durante una duración (t3) que oscila entre 45% y 55% del intervalo de pulso.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** el láser activable emite luz láser (101, 102) en el intervalo de longitudes de onda de 630 nm a 790 nm.

60 12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado por que** el láser (101, 102) activable emite luz láser en una primera longitud de ondas de 655 nm y, al mismo tiempo, en una segunda longitud de ondas de 785 nm.

65 13. Uso de un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6 para realizar un procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 11.

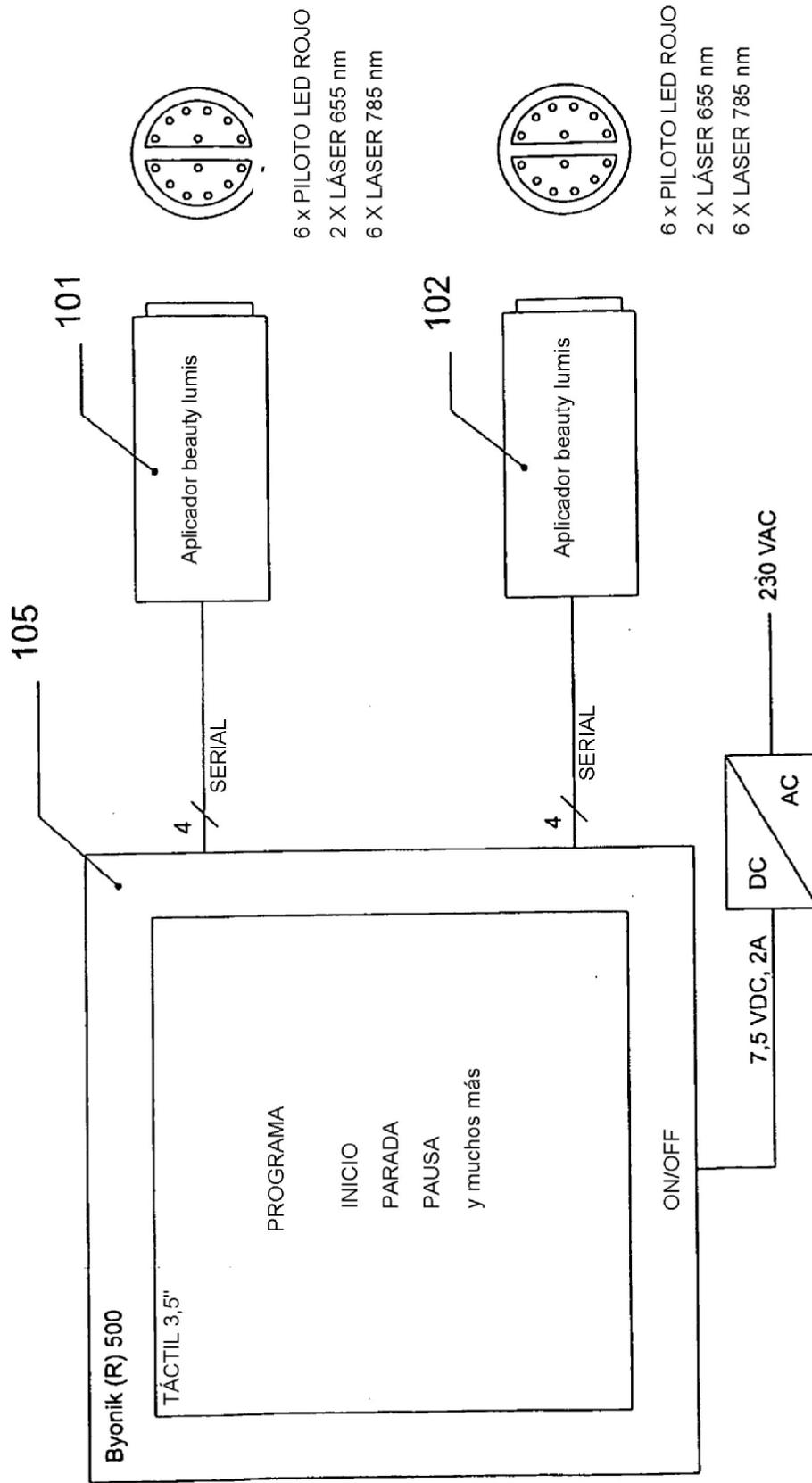


FIG. 1

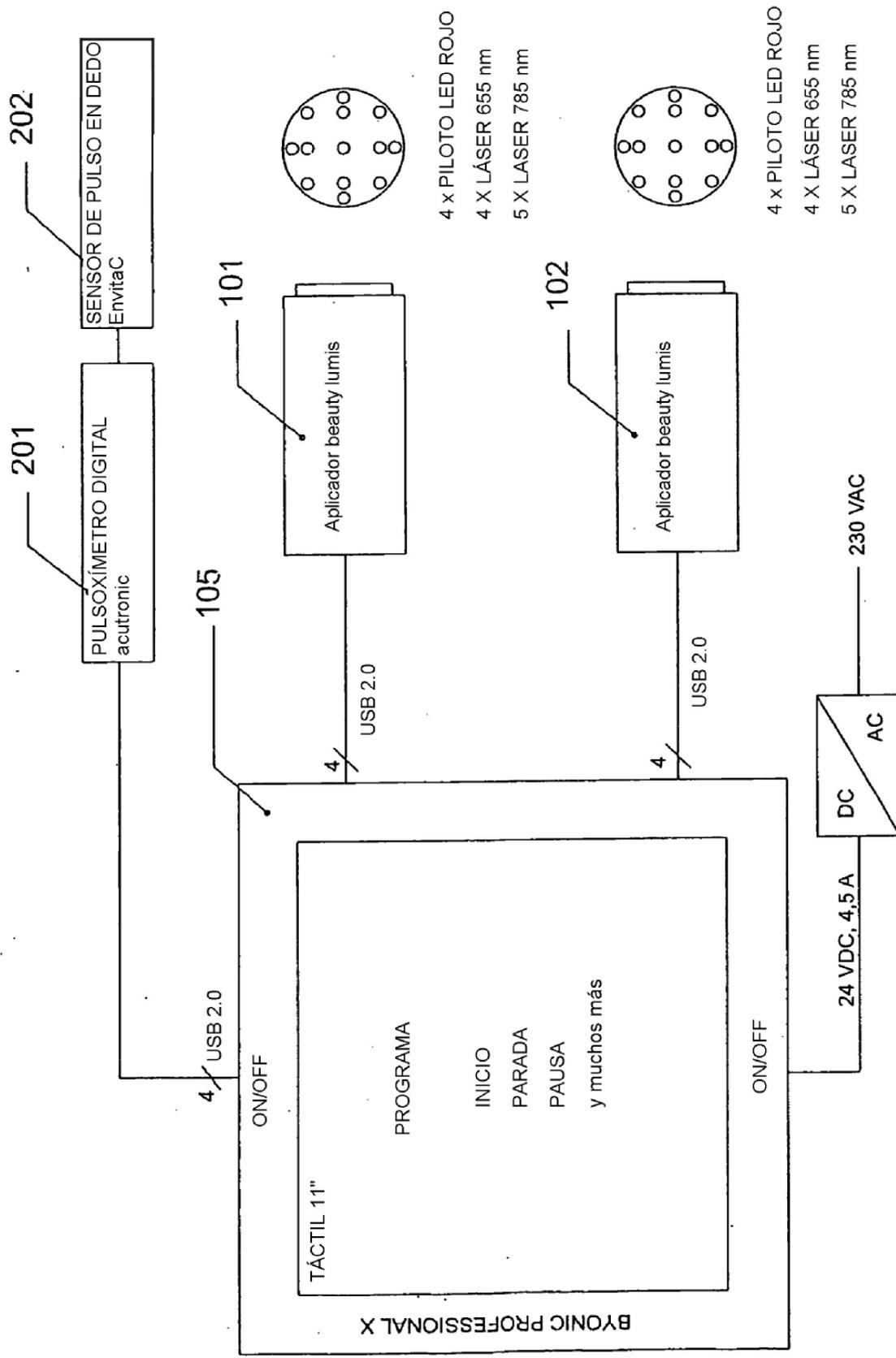


Fig. 2

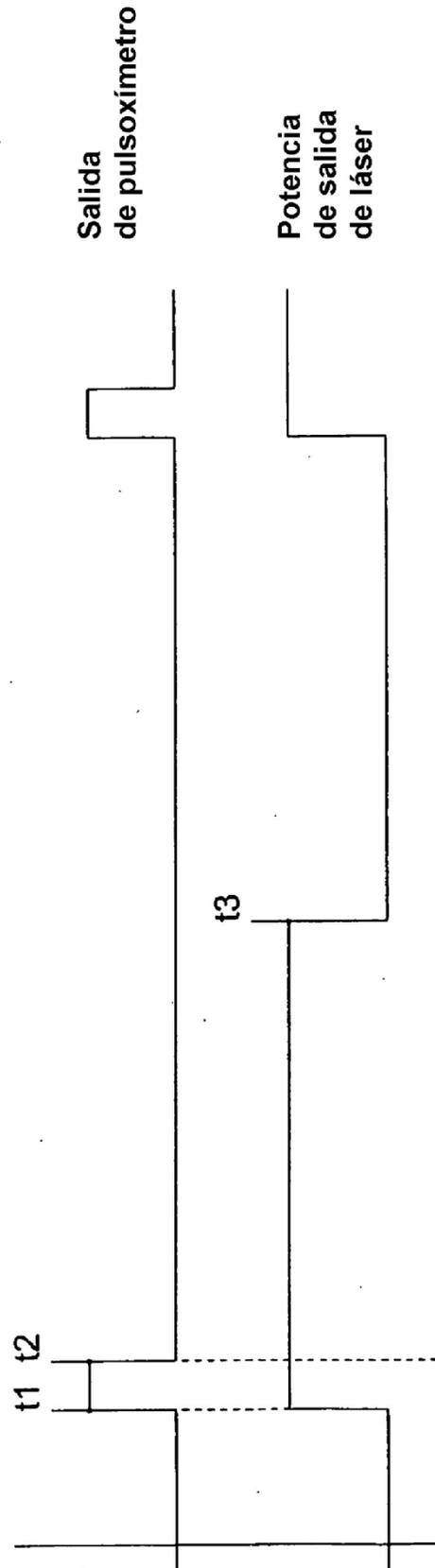


Fig.3