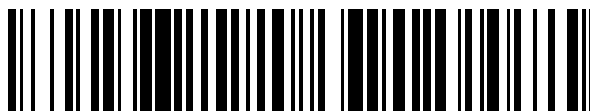


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 651**

51 Int. Cl.:

A61B 17/54

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.01.2012** **PCT/US2012/022987**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2012** **WO12103488**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2012** **E 12739664 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019** **EP 2667801**

54 Título: **Método y aparato para dermoabrasión discontinua**

30 Prioridad:

28.01.2011 US 201161437500 P

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

03.07.2019

73 Titular/es:

**THE GENERAL HOSPITAL CORPORATION
(100.0%)
55 Fruit Street
BOSTON, US**

72 Inventor/es:

**AUSTEN, WILLIAM, G. y
MANSTEIN, DIETER**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 718 651 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

Método y aparato para dermoabrasión discontinua

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a realizaciones ejemplares de métodos cosméticos y aparato para general una pluralidad de pequeñas regiones dañadas en tejido biológica, por ejemplo, en piel o similares.

10 Información antecedente

Los dispositivos y técnicas convencionales de dermoabrasión en general implican la retirada de una capa superficial completa de tejido de piel usando un medio mecánico (por ejemplo, un cabezal de diamante giratorio). Dichas técnicas pueden producir un efecto rejuvenecedor en la piel, pero en general requieren un tiempo de curación prolongado (durante el que la piel aparece roja e irritada) y puede ser muy doloroso.

Los procedimientos y dispositivos para generar daños fraccionados en el tejido están obteniendo cada vez más atención y uso. El daño fraccionado incluye formar pequeñas de regiones de daño en el tejido (por ejemplo, ablación o daño térmico) que están rodeadas por tejido sano. El pequeño tamaño de las regiones dañadas y la proximidad del tejido sano puede facilitar la rápida curación de las regiones dañadas, así como otros efectos deseables tales como contracción del tejido. Las presentes estrategias para generar daño fraccionado típicamente implican el uso de láseres caros y potencialmente peligrosos u otras fuentes de energía óptica intensa al tejido dañado, y también pueden generar daño térmico asociado en el tejido que puede ser indeseable. El documento US 2010/023003 A1 se refiere a un dispositivo restaurador rejuvenecedor de la piel y método de uso y divulga un movimiento "interior y exterior" de las puntas de aguja.

El documento US 2010/0145373 A1 se refiere a un taladro para uñas y muestra un sistema que busca evitar el contacto de la piel cuando se perfora a través de una uña. El documento US 2004/0162566 A1 se refiere a un aparato y método de muestreo epidérmico.

30 Sumario de realizaciones ejemplares

Las realizaciones ejemplares descritas en este documento se refieren a método y aparato cosmético. Pueden surgir efectos sinérgicos de diferentes combinaciones de las características y realizaciones descritos en este documento, aunque todas estas combinaciones pueden no estar descritas en detalle. Además, todas las realizaciones ejemplares de la presente divulgación que se refieren a un método pueden realizarse con el orden de las etapas y/o procedimientos descrito; no obstante, este no tiene que ser el único y esencial orden de las etapas y/o procedimientos del método ejemplar. Todos los diferentes órdenes y combinaciones de las etapas del método y/o procedimientos se describen junto con la presente.

Las realizaciones ejemplares de la presente invención describen métodos y dispositivos simples, baratos y seguros para una generación mecánica de una pluralidad de pequeñas regiones de daño en tejido biológico por abrasión de pequeñas regiones concretas del tejido. Dichas regiones dañadas pueden tener un tamaño que es, por ejemplo, de aproximadamente 1 mm o menos medido en al menos una dirección a lo largo de la superficie tisular.

Puede proporcionarse un aparato ejemplar que incluye una pluralidad de ejes que son de rotación libre. Por ejemplo, los ejes pueden estar configurados para pasar a través de un sustrato o alojamiento, o estar acoplados giratoriamente de otro modo al mismo. Los ejes pueden además trasladarse a lo largo del eje longitudinal de los ejes respecto al sustrato o carcasa. Los ejes pueden proporcionarse además con un elemento de abrasión en el extremo distal de los mismos. Los elementos de abrasión están configurados para entrar en contacto con la superficie tisular para erosionar una pluralidad de pequeñas regiones concretas de tejido cuando los ejes están girando contra la superficie del tejido. Una anchura o diámetro de los elementos de abrasión puede ser pequeña, por ejemplo, de aproximadamente 1 mm o menos, por ejemplo, menos de aproximadamente 0,8 mm, o menos de aproximadamente 0,5 mm, por ejemplo, entre aproximadamente 0,3 mm y aproximadamente 0,5 mm. Dichos tamaños pequeños de los elementos de abrasión pueden facilitar la retirada de pequeñas partes de tejido y la generación de pequeñas regiones de daño por abrasión, por ejemplo, orificios, en el tejido. El sustrato y los ejes pueden estar dispuestos para controlar y/o limitar la profundidad de penetración o contactos de los elementos de abrasión en el tejido cuando el sustrato se coloca o proximal a la superficie tisular.

Las regiones dañadas pueden ser orificios o tejido alterado que resulta de partes de abrasión mecánica de tejido, por ejemplo, poniendo en contacto los elementos de abrasión giratorios con la superficie tisular. Dichas regiones dañadas pueden generarse en patrones o series regulares, en una o más filas, en distribuciones espaciales aleatorias, o en otros patrones. La fracción de área superficial tisular cubierta por las regiones dañadas puede ser entre aproximadamente 0,1 y 0,7, o entre aproximadamente 0,2 y aproximadamente 0,5. Pueden generarse coberturas de área más grandes o más pequeñas en realizaciones adicionales.

En una realización ejemplar adicional, el aparato ejemplar puede incluir además un conducto de vacío configurado para tirar de la superficie de tejido para que entre en contacto con los elementos de abrasión cuando el aparato se coloca sobre la superficie tisular. Dicho dispositivo de vacío también puede estirar la superficie tisular para proporcionar estabilización mecánica del tejido durante la abrasión. También pueden usarse otras técnicas ejemplares para estabilizar mecánicamente la región de superficie tisular con realizaciones ejemplares de la presente invención.

Se apreciará además que el método cosmético ejemplar descrito en este documento es un procedimiento seguro y rutinario, comparable con los procedimientos de dermoabrasión convencionales que pueden ponerse en práctica en salones de belleza u otros entornos. Además, el método ejemplar descrito en este documento probablemente es menos invasivo que los procedimientos de dermoabrasión convencionales porque una fracción significativa de la epidermis permanece sin dañar, lo que puede dar lugar a inflamación reducida, riesgo reducido de infección y tiempos de curación más rápidos. Además, el método ejemplar puede ser mínimamente invasivo, no presenta un riesgo sustancial para la salud y no requiere experiencia médica profesional para realizarse. Por ejemplo, no se necesita un médico para realizar las realizaciones ejemplares del método descrito en este documento, y no presenta riesgo, mucho menos un riesgo para la salud, que una persona se trate con dicho método cosmético, como llegar a estar claro a partir de la siguiente descripción.

En otra realización ejemplar adicional más, el aparato ejemplar puede incluir un dispositivo de movimiento alternativo fijado a la pluralidad de ejes y adherido a elementos de abrasión. El dispositivo de movimiento alternativo puede incluir un motor u otro accionador configurado para avanzar y extraer repetidamente los elementos de abrasión sobre la superficie de la piel. El dispositivo de movimiento alternativo puede proporcionarse en una carcasa que facilita la manipulación del aparato, por ejemplo, la colocación del aparato en el tejido que se está tratando y/o el desplazamiento del aparato sobre el tejido. La carcasa puede estar configurada opcionalmente para estirar o estabilizar de otro modo el tejido de la piel proximal a los ejes y elementos de abrasión, por ejemplo, para reducir la deformación del tejido y/o mejorar la precisión de la colocación de los elementos de abrasión en el tejido. El dispositivo de movimiento alternativo puede incluir un accionador y controlador. En realizaciones adicionales, el dispositivo de movimiento alternativo puede incluir un mecanismo de accionamiento y un dispositivo de resorte o similar, que puede estar configurado para contactar los elementos de abrasión sobre la superficie de la piel, por ejemplo, con una fuerza o profundidad particular o predeterminada, y como alternativa retirarlos de la superficie de la piel. El dispositivo de movimiento alternativo puede incluir además un controlador de traslado configurado para trasladar el eje o ejes y elemento o elementos de abrasión sobre el tejido en al menos una dirección y, opcionalmente, en dos direcciones ortogonales, para proporcionar regiones más grandes de tratamiento sin trasladar el aparato completo sobre la superficie tisular.

Este y otros objetivos, características y ventajas de la presente divulgación llegarán a ser evidentes tras leer la siguiente descripción detallada de realizaciones ejemplares de la presente divulgación, cuando se tome junto con los dibujos y reivindicaciones adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Llegarán a ser evidentes objetivos, características y ventajas adicionales de la presente divulgación a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con las figuras adjuntas que muestran realizaciones ilustrativas, resultados y/o características de las realizaciones ejemplares de la presente invención, en que:

- la FIG. 1 es una vista lateral esquemática de un aparato ejemplar para generar mecánicamente daño fraccionado en tejido de acuerdo con realizaciones ejemplares de la divulgación;
- la FIG. 2 es una vista frontal del aparato ejemplar mostrado en la FIG. 1;
- la FIG. 3 es una vista lateral esquemática de un segundo aparato ejemplar para generar mecánicamente dermoabrasión discontinua en tejido de acuerdo con realizaciones ejemplares adicionales de la divulgación; y
- la FIG. 4 es una vista lateral esquemática de un tercer aparato ejemplar para generar mecánicamente dermoabrasión discontinua en tejido de acuerdo con otras realizaciones ejemplares adicionales de la divulgación.

En todos dibujos, los mismos números y caracteres de referencia, salvo que se indique lo contrario, se usan para indicar características, elementos, componentes o partes similares de las realizaciones ilustradas. Además, aunque la presente divulgación se describirá ahora en detalle con referencia a las figuras, se hace en relación con las realizaciones ilustrativas y no está limitada a las realizaciones ejemplares particulares ilustradas en las figuras.

Descripción detallada de realizaciones ejemplares

De acuerdo con las reivindicaciones adjuntas 1 y 9, en las realizaciones ejemplares de la divulgación, se proporciona aparato y métodos para generar daño discontinuo en tejido de la piel. Dicho daño puede producirse a cualquier profundidad deseada basándose en la configuración del aparato ejemplar. Por ejemplo, pueden crearse mecánicamente pequeñas zonas de daño tisular (por ejemplo, menos de aproximadamente 1 mm de anchura o de diámetro) que se extienden hasta cualquier profundidad deseada dentro de la piel, por ejemplo, hasta la unión dérmica/epidérmica o justo por debajo de la misma. En realizaciones ejemplares adicionales, la profundidad del

tejido erosionado y retirado puede extenderse a la dermis.

Una vista en sección transversal lateral de un aparato ejemplar 100 para generar daño discontinuo en un tejido se muestra en la FIG. 1. El aparato ejemplar 100 incluye una pluralidad de ejes 120 que pueden acoplarse de forma giratoria a un sustrato 130. Por ejemplo, los ejes 120 pueden pasar al menos parcialmente a través de orificios proporcionados en el sustrato 130, o acoplarse a alojamientos giratorios fijados al sustrato 130, etc. El sustrato 130 puede formarse como parte de una carcasa, o fijarse a una carcasa. Los ejes 120 pueden ser sustancialmente paralelos entre sí, y son giratorios alrededor y/o pueden ser deslizables a lo largo de sus ejes longitudinales respecto al sustrato 130. Un elemento de abrasión 110 puede fijarse al extremo distal de cada eje 120. En determinadas realizaciones, los elementos de abrasión 110 pueden formarse como una parte conformada de los extremos distales de los ejes 120.

Los elementos de abrasión 110 pueden ser preferiblemente pequeños, por ejemplo, teniendo una anchura o diámetro que es de menos de aproximadamente 1 mm, o menos de aproximadamente 0,8 mm. En realizaciones ejemplares adicionales, la anchura del elemento de abrasión 110 puede ser de menos de aproximadamente 0,5 mm, por ejemplo, entre aproximadamente 0,3 mm y aproximadamente 0,5 mm. La forma de los elementos de abrasión 110 puede ser esférica, cilíndrica, cónica o similares. Cada elemento de abrasión 110 puede incluir un medio abrasivo proporcionado sobre al menos una parte de la superficie exterior. El medio abrasivo puede incluir, por ejemplo, un diamante o polvo metálico, partículas de carburo o similares. En realizaciones ejemplares adicionales, el medio abrasivo puede ser un patrón o pluralidad de rebajes, surcos, protuberancias o similares formadas en los elementos de abrasión 110. Dichas características geométricas ejemplares pueden grabarse en silicio u otro material que forma el elemento de abrasión 110, por ejemplo, en forma de un dispositivo convencional de fresa en piña, etc.

El extremo proximal de los ejes 120 puede acoplarse a un dispositivo de accionamiento 150. El dispositivo de accionamiento 150 puede estar configurado opcionalmente para rotar de forma controlable los ejes 120, a velocidades de giro bajas o altas. Por ejemplo, el dispositivo de accionamiento 150 puede incluir un pequeño ventilador o turbina fijado al extremo proximal de cada uno de los ejes 120. Un flujo rápido de aire u otro gas, o una pluralidad de descargas o impulso de dicho gas, puede dirigirse sobre los ventiladores o turbinas para accionar una rápida rotación de los ejes 120 y de los elementos de abrasión 110 fijados a los mismos. En determinadas realizaciones ejemplares, la rotación puede ser pequeña cada vez que los elementos de abrasión 110 entran en contacto con la piel, por ejemplo, pueden limitarse a solamente unas pocas rotaciones completas (360 grados), o una rotación completa o menos, para limitar la cantidad de abrasión que se genera sobre la superficie de la piel. La cantidad de rotación puede seleccionarse, por ejemplo, basándose en la estructura y capacidad de abrasión de los elementos abrasivos 110 usados.

Como alternativa, el dispositivo de accionamiento 150 puede incluir un engranaje fijado a la parte proximal de cada eje 120. El dispositivo de accionamiento 150 puede incluir además un mecanismo de piñón y cremallera convencional o similar, en que un borde dentado de una varilla plana puede acoplar con una pluralidad de los engranajes que están adheridos a los ejes 120 que están alineados en una fila a través del sustrato 130. Los ejes 120 entonces pueden rotarse de forma controlable moviendo rápidamente la varilla plana hacia adelante y hacia atrás, convirtiendo el movimiento de traslado de la varilla en movimiento de rotación de los ejes 120 fijados a los engranajes. Pueden proporcionarse otras disposiciones de engranaje en el dispositivo de accionamiento 150 para rotar de forma controlable uno o más de los ejes 120.

Una vista desde abajo del aparato ejemplar 100 se muestra en la FIG. 2. Los elementos de abrasión 110, y ejes 120 que están fijados a ellos, pueden disponerse en un patrón cuadrado o rectangular, como se muestra en la FIG. 2. Como alternativa, las filas de elementos de abrasión 110 pueden compensarse o escalonarse para formar un patrón triangular u otro patrón espacial. También pueden usarse otras disposiciones de los elementos de abrasión 110, tal como una distribución aleatoria de los elementos de abrasión 110 y los ejes correspondientes 120 en el sustrato 130. Si los ejes 120 no están dispuestos en filas, puede ser preferible usar un mecanismo de turbina o similar para el dispositivo de accionamiento 150, en lugar de un mecanismo de piñón y cremallera. La forma de la parte inferior del sustrato 130 mostrada en la FIG. 2 es sustancialmente cuadrada. También pueden usarse otras formas y tamaños del sustrato 130 y pueden proporcionarse diferentes números de elementos de abrasión 110 (y ejes correspondientes 120).

La parte inferior del aparato ejemplar 100 puede presionarse sobre una superficie de tejido, y los elementos de abrasión 110 pueden rotarse a velocidades altas de modo que erosionen el tejido en la superficie de la piel y opcionalmente penetren alguna profundidad en el tejido. Este procedimiento ejemplar puede formar una pluralidad de pequeñas regiones erosionadas concretas u orificios en el tejido. Los orificios pueden tener un espaciado sustancialmente similar al espaciado de los ejes 120 en el aparato 100. En determinadas realizaciones ejemplares, los elementos de abrasión 110 pueden configurarse para proporcionar únicamente una pequeña distancia desde la superficie inferior del sustrato 130, por ejemplo, para limitar la profundidad a la que se erosiona el tejido cuando el aparato 100 se coloca sobre el tejido a tratar. Por ejemplo, los extremos distales de los elementos de abrasión 110 pueden sobresalir aproximadamente 3 mm de la superficie inferior del sustrato 130, de modo que la profundidad erosionada puede extenderse a la capa epidérmica superior en el tejido de la piel. Pueden usarse distancias de protuberancia más pequeñas, por ejemplo, menos de aproximadamente 2 mm, o menos de aproximadamente 1 mm,

para reducir o limitar la profundidad del tejido de piel que se erosiona hasta la capa epidérmica o justo por debajo de la unión dérmica/epidérmica.

La pluralidad de orificios o regiones erosionadas formadas de forma abrasiva por el aparato ejemplar 100 puede representar regiones de tejido dañado que pueden ilustrar una respuesta de cura en el tejido. Este comportamiento puede ser cualitativamente similar a los efectos producidos usando las técnicas y sistemas de restauración fraccionada basada en láser convencionales. El tamaño de los orificios puede determinarse por el tamaño de los elementos de abrasión 110 y la profundidad a la que se introducen en el tejido. Los tamaños de orificio pueden ser ligeramente más grandes que el diámetro de los elementos de abrasión 110 basándose en la alteración mecánica local del tejido. En técnicas de restauración fraccionada convencional, el diámetro o anchura de las regiones de tejido dañado puede ser de menos de aproximadamente 1 mm o menos de aproximadamente 0,5 mm y puede también generar zonas de daño térmico alrededor de estas regiones dañadas. El aparato ejemplar 100 puede configurarse para formar orificios o regiones erosionadas que tienen dimensiones similares, con poca o ninguna zona de daño térmica adyacente porque el daño se genera mecánicamente. Pueden formarse orificios más grandes o más pequeños en determinados tejidos para conseguir respuestas de curación particulares u otras respuestas físicas o biológicas. Estos orificios pueden formarse de forma concreta de modo que cada orificio esté sustancialmente rodeado por tejido sin dañar sano. La presencia de tejido sano proximal a los orificios o regiones erosionadas puede facilitar una curación más rápida de la piel mientras se producen efectos cosméticamente deseables, tales como reducción de arrugas y/o formación de colágeno.

La fracción de superficie o zona de tejido dañado puede determinarse por los diámetros y espaciados de los elementos de abrasión 110 proporcionados en los ejes 120 conectados al sustrato 130. Por ejemplo, la fracción de la superficie de tejido cubierta por orificios erosionados puede ser tan pequeña como aproximadamente 0,1 o grande como aproximadamente 0,7. En general, las fracciones zonales de los orificios así formados pueden ser entre aproximadamente 0,2 y 0,5 para conseguir una respuesta de curación deseable suficiente mientras se tolera bien, de modo que los tiempos de cura son relativamente cortos. También generarse coberturas zonales más pequeñas para determinadas zonas de piel, por ejemplo, piel que puede ser más sensible a densidades más grandes de daño.

La profundidad de los orificios formados por retirada abrasiva de tejido puede corresponder aproximadamente a la distancia que los elementos de abrasión 110 sobresalen desde una superficie inferior del sustrato 130. Por ejemplo, los elementos de abrasión 110 pueden extenderse aproximadamente 1 mm por debajo de la superficie inferior del sustrato 130. Esta longitud puede facilitar la formación abrasiva de orificios que se extienden hasta una profundidad que está aproximadamente a medio camino a través de la capa dérmica. Pueden formarse orificios más superficiales o más profundos alterando o ajustando las distancias de protuberancia de los elementos de abrasión 110 desde el fondo del sustrato 130. Estas distancias ejemplares y profundidades de orificio correspondientes pueden seleccionarse basándose en las características del tejido que se está tratando y los efectos deseados a conseguir.

Una vista lateral de un aparato ejemplar 300 adicional para generar daño discontinuo abrasivo en tejido de acuerdo con otra realización ejemplar se muestra en la FIG. 3. Este aparato ejemplar 300 puede ser similar al aparato ejemplar 100 mostrado en la FIG. 1. El aparato ejemplar 300 incluye además un labio o borde 320 alrededor del perímetro inferior del sustrato 130. Puede proporcionarse un conducto de vacío 330 en el sustrato que incluye una o más aberturas a lo largo del fondo del sustrato 130. El aparato 300 puede colocarse sobre la superficie de un tejido 350, de modo que el borde inferior 320 descansa sobre el tejido 350.

Puede acoplarse una fuente de vacío 340 (por ejemplo, una fuente de fluido a una presión inferior a la atmosférica o presión ambiental) al conducto de vacío 330, de modo que la superficie tisular 350 se atrae hacia los elementos de abrasión 110. El fluido puede ser un gas, por ejemplo, aire o nitrógeno o similar. Como alternativa, el fluido puede ser un líquido tal como, por ejemplo, agua o una solución salina. La fuente de vacío 340 puede ser, por ejemplo, una bomba, un dispositivo de pistones, un depósito o recinto provisto con un dispositivo de válvula o similar. Controlando la fuente de vacío 340, el tejido 350 puede ponerse en contacto con los elementos de abrasión 110 para erosionar una pluralidad de orificios pequeños en el tejido 350. En determinadas realizaciones ejemplares, el dispositivo de accionamiento 150 puede activarse opcionalmente para girar los elementos de abrasión 110, por ejemplo, a altas velocidades de rotación. La fuente de vacío 340 y el conducto de vacío 330 también pueden facilitar la retirada de desechos tisulares erosionados cuando se forman los orificios pequeños. Además, la configuración ejemplar del sustrato 130, borde 320 y opcionalmente el conducto de vacío 330 puede estirar el tejido 350, lo que puede proporcionar estabilización mecánica del tejido 350 mientras se está erosionando.

Un aparato ejemplar 400 de acuerdo con realizaciones ejemplares adicionales de la presente invención se muestra en la FIG. 4. El aparato ejemplar 400 incluye una pluralidad de ejes 120 fijados o acoplados a un dispositivo de movimiento alternativo 420, que puede proporcionarse al menos parcialmente dentro de una carcasa 430. Los ejes 120 son giratorios, como se describe en este documento anteriormente. Un elemento de abrasión 110 puede proporcionarse en el extremo distal de los ejes 120. La carcasa 430 también puede incluir un mango 410 para facilitar la manipulación del aparato ejemplar 400. El dispositivo de movimiento alternativo 420 puede estar configurado para desplazar el eje o ejes 120 hacia adelante y hacia atrás a lo largo de una dirección que puede ser sustancialmente paralela al eje de los ejes 120. Por ejemplo, el dispositivo de movimiento alternativo 420 puede accionarse mediante un motor o similar, y controlarse mediante un conmutador que puede activar y desactivar el

dispositivo de movimiento alternativo 420, y puede controlar además la frecuencia de reciprocidad y/o distancia de protuberancia del elemento de abrasión 110 por debajo de la superficie inferior de la carcasa 430.

El aparato ejemplar 400 puede desplazarse sobre una región de tejido a tratar de modo que el uno o más elementos de abrasión 110 proporcionados en los extremos distales de los ejes 120 forman una pluralidad de regiones erosionadas concretas u orificios en el tejido 350 como se describe en este documento. La profundidad ejemplar de los orificios o regiones erosionadas en el tejido 350 puede determinarse mediante la configuración del dispositivo de movimiento alternativo 420. El espaciado ejemplar de dichos orificios en el tejido 350 puede determinarse, por ejemplo, por la frecuencia de reciprocidad y/o la velocidad de traslado del aparato 400 sobre la superficie de tejido. Por ejemplo, el aparato ejemplar 400 puede incluir un dispositivo detector de velocidad y/o positrones que puede proporcionarse en comunicación con el dispositivo de movimiento alternativo 420 para generar un espaciado y/o fracción zonal particular de orificios.

De acuerdo con otras realizaciones ejemplares adicionales, la carcasa 430 puede configurarse para estirar la piel u otro tejido cuando el aparato ejemplar 400 se coloca sobre el tejido a tratar. Dicho estiramiento puede facilitar la estabilización mecánica del tejido, por ejemplo, para reducir o evitar la deformación del tejido 350 mientras los elementos de abrasión 110 están en contacto con el tejido 350. Dicho estiramiento del tejido 350 también puede reducir el tamaño eficaz de los orificios o regiones erosionadas concretas de daño formadas por el aparato cuando se permite que el tejido 350 se relaje después del tratamiento. Como alternativa, la superficie del tejido 350 a tratar puede estirarse o estabilizarse usando otras técnicas ejemplares antes y/o durante el tratamiento de la región de acuerdo con cualquiera de las realizaciones ejemplares descritas en este documento.

En otra realización ejemplar adicional, el dispositivo de movimiento alternativo 420 puede incluir además un mecanismo de traslado configurado para trasladar el uno o más ejes 120 sobre la superficie de tejido en una o dos direcciones ortogonales. Por ejemplo, el dispositivo de movimiento alternativo 420 puede configurarse para trasladar el uno o más ejes 120 sobre una parte del tejido 350 mientras el aparato 400 se mantiene estático con respecto a la superficie de tejido. En una realización ejemplar, el dispositivo de movimiento alternativo 420 puede configurarse para trasladar el uno o más ejes 120 a lo largo de una única dirección para formar una o más filas de orificios o regiones erosionadas usando los elementos de abrasión 110 proporcionados en los extremos distales de los ejes 120. El aparato ejemplar 400 puede opcionalmente trasladarse sobre la superficie de tejido después de haber formado dichas filas, por ejemplo, en una dirección que no es paralela a la fila, para generar una pluralidad de dichos orificios o regiones erosionadas sobre una zona más grande del tejido.

De acuerdo con otra realización más, el dispositivo de movimiento alternativo 420 puede incluir un mecanismo cargado por resorte. Por ejemplo, un mecanismo de activación y dispositivo de resorte u otro mecanismo de tracción puede acoplarse al uno o más ejes 120 dentro de la carcasa 430. La activación del activador puede extender los ejes 120 de modo que los elementos de abrasión 110 sobresalgan una distancia particular de la parte inferior de la carcasa 430. Cuando se libera el activador, el dispositivo de resorte puede retraer los extremos de los ejes 120 y los elementos de abrasión asociados de la superficie de la piel cuando la parte inferior de la carcasa 430 se coloca contra la superficie de tejido a tratar. La carcasa 430 y el dispositivo de movimiento alternativo 420 pueden configurarse de modo que los elementos de abrasión 110 sobresalgan una distancia preseleccionada desde una superficie inferior de la carcasa 430 cuando el activador está completamente interconectado, por ejemplo, para limitar la profundidad de los orificios formados por los elementos de abrasión 110. Esta realización ejemplar del dispositivo de movimiento alternativo 420 puede facilitar de este modo el contacto repetido de los elementos de abrasión 110 contra la superficie de la piel con una fuerza conocida y/o a una profundidad de impacto predeterminada para conseguir una cantidad deseable de daño tisular por abrasión con cada contacto. También pueden usarse otras configuraciones del dispositivo de movimiento alternativo 420 en realizaciones de la presente invención para conseguir efectos similares.

En otras realizaciones ejemplares adicionales de la presente divulgación, puede configurarse cualquiera de los aparatos ejemplares descritos en este documento para generar una pluralidad de orificios o regiones erosionadas en cualquiera de una diversidad de distribuciones espaciales en el tejido que se está tratando. Por ejemplo, los orificios o regiones erosionadas concretas pueden formarse como una o más filas, un patrón bidimensional regular, una distribución aleatoria o similares. Dichos patrones o distribuciones espaciales de orificios pueden generarse basándose en, por ejemplo, la configuración de la una o más agujas 120 proporcionadas, las propiedades del dispositivo de movimiento alternativo 420 y/o la tasa de traslado del aparato ejemplar 400 sobre la superficie de tejido.

Por ejemplo, puede aplicarse un anestésico tópico y/o refrigerante/congelante a la superficie de tejido antes de formar los orificios erosionados para reducir cualquier sensación de dolor o malestar durante el procedimiento. Además, el enfriamiento parcial del tejido puede reducir la cantidad de tejido que se desgarrará y formar orificios más lisos. También pueden aplicarse antibióticos u otras sustancias terapéuticas de forma tópica después de formado los orificios para promover la curación, estiramiento de la piel y/u otros efectos deseables.

Lo anterior simplemente ilustra los principios de la presente invención. Pueden entenderse otras variaciones a las realizaciones divulgadas y lograrse por los expertos en la materia en la práctica de la invención reivindicada a partir

de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la expresión "que comprende" no excluye otros elementos o etapas y el artículo indefinido "un/uno" o "una" no excluye una pluralidad. El simple hecho de que ciertas medidas se indiquen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse ventajosamente.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para la restauración cosmética de un tejido piel, que comprende:

5 una pluralidad de ejes (120);
una pluralidad de elementos de abrasión (110), en el que cada uno de la pluralidad de elementos de abrasión (110) está acoplado al extremo distal de cada uno de los ejes (120); y
un dispositivo de accionamiento (150) configurado para rotar cada uno de los ejes (120) alrededor de un eje longitudinal del mismo, en el que la anchura de cada uno de los elementos de abrasión (110) es de menos de
10 1 mm y en el que los elementos de abrasión (110) están configurados para entrar en contacto con una superficie del tejido de piel para retirar al menos una parte del tejido de piel.

2. El aparato de la reivindicación 1, en el que la anchura de cada uno de los elementos de abrasión (110) es de menos de 0,5 mm.

3. El aparato de la reivindicación 1, en el que la anchura de cada uno de los elementos de abrasión (110) es entre 0,3 y aproximadamente 0,5 mm.

4. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además un sustrato (130), en el que la pluralidad de ejes (120) está acoplada de forma giratoria al sustrato (130).

5. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de movimiento alternativo (420) configurado para desplazar al menos un eje (120) hacia adelante y hacia atrás, a lo largo de una dirección que puede ser sustancialmente paralela al eje del eje (120).

6. El aparato de la reivindicación 5, en el que el dispositivo de movimiento alternativo (420) comprende al menos uno de un accionador y un controlador, o un mecanismo de activación y un dispositivo de resorte.

7. El aparato de la reivindicación 5, en el que el dispositivo de movimiento alternativo (420) está configurado para poner al menos un elemento de abrasión (110) en contacto con la superficie del tejido de piel al menos uno a una profundidad particular, o usando una fuerza particular.

8. El aparato de la reivindicación 4, que comprende además un conducto de vacío (330) acoplado al sustrato (130), en el que el conducto de vacío (330) está configurado para facilitar el contacto entre la superficie del tejido de piel y los elementos de abrasión (110) cuando el conducto de vacío (330) está acoplado a una fuente de vacío (340).

9. Un método cosmético no terapéutico y no quirúrgico para restaurar tejido de piel, que comprende:

producir una pluralidad de orificios en el tejido de piel usando el aparato de la reivindicación 1, en el que cada orificio se produce retirando una parte del tejido de piel, y en el que una anchura de cada orificio es de menos de aproximadamente 1 mm.

10. El método de la reivindicación 9, en el que una anchura de cada orificio es de menos de aproximadamente 0,5 mm.

11. El método de la reivindicación 9 o 10, en el que una fracción de la zona superficial del tejido retirado es entre aproximadamente 0,1 y 0,7.

12. El método de la reivindicación 9, en el que se proporciona un elemento de abrasión (110) en un extremo distal de cada uno de los ejes (120).

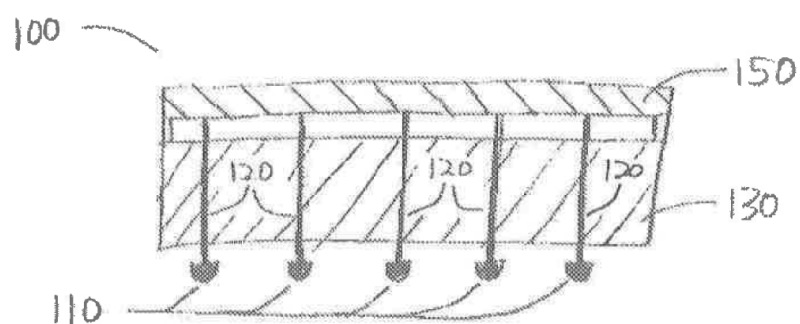


FIG. 1

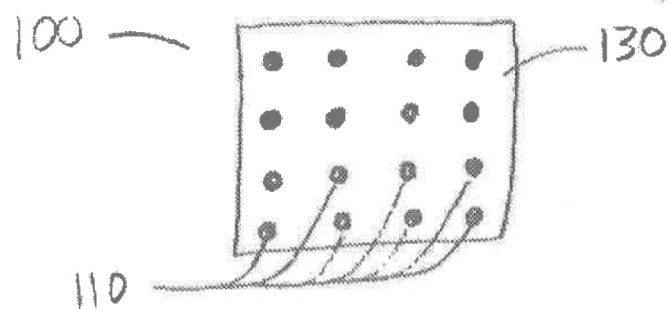


FIG. 2

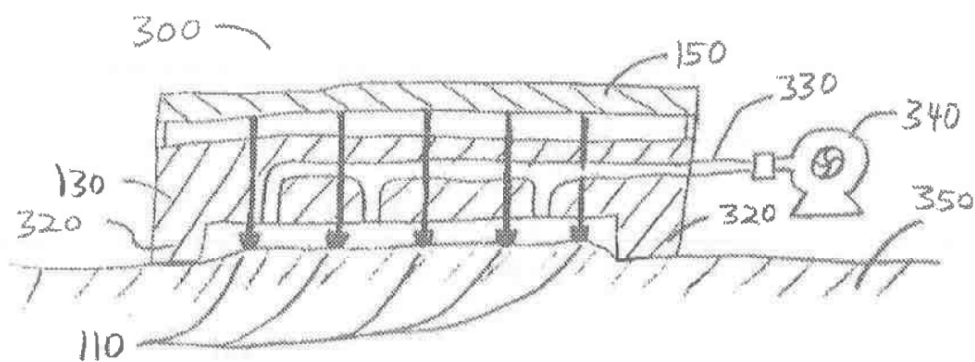


FIG. 3

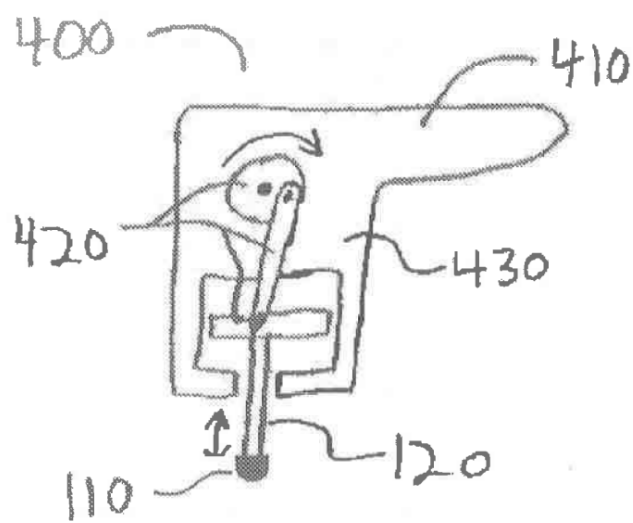


FIG. 4