

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 722**

51 Int. Cl.:

**A61B 18/14** (2006.01)

**A61B 18/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2008** **E 08013074 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017** **EP 2022429**

54 Título: **Dispositivo para generar corrientes de alta frecuencia para el tratamiento cosmético y/o terapéutico de tejidos por medio de electrodos**

30 Prioridad:

**25.07.2007 DE 102007034796**

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

**04.10.2017**

73 Titular/es:

**WELLCOMET GMBH (100.0%)  
DURLACHER ALLEE 109  
76137 KARLSRUHE, DE**

72 Inventor/es:

**KRUGLIKOV, ILJA DR.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 635 722 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 generar corrientes de alta frecuencia para el tratamiento cosmético y/o terapéutico de tejidos por medio de electrodos

5 El invento se refiere a un dispositivo según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 4 para generar corrientes de alta frecuencia para el tratamiento cosmético y/o terapéutico de tejidos por medio de electrodos.

10 Estos dispositivos tienen aplicación en .la termoterapia, en especial, de tejidos humanos. El principio fundamental es en este caso el calentamiento del tejido y con ello la generación de variaciones reversibles o irreversibles. Los campos de aplicación típicos son por ejemplo el tratamiento térmico de cápsulas articulares inestable por medio de una capsuloterapia térmica ("Thermal Collagen Shrinkage"), termoqueratoplastia, "Skin Resurfacing" así como consolidación de la piel ("Skin Tightening").

Todas estas aplicaciones tienen en común de que por medio del calor se modifican las estructuras de las redes de colágenos.

15 Los métodos de calentamiento más conocidos para tejidos de colágenos son el calentamiento con láser así como el calentamiento con corrientes de alta frecuencia, que también son conocidas como "corrientes de radiofrecuencia" o corrientes RF.

20 El principio fundamental del calentamiento con corrientes de alta frecuencia es la aplicación al tejido de corrientes de alta frecuencia por medio de electrodos. Dispositivos típicos para ello poseen una fuente de energía de alta frecuencia para generar las corrientes de alta frecuencia así como un par de electrodos. Los electrodos están conectados con la fuente de energía de alta frecuencia y poseen cada uno una superficie de contacto con la que se aplican al tejido a tratar. A través de las superficies de contacto se ataca el tejido con las corrientes generadas por la fuente de energía de alta frecuencia, de manera, que a consecuencia del flujo de corriente tiene lugar un calentamiento por efecto de Joule.

25 En estos tratamientos es problemático, que, por un lado, no se debe rebasar un umbral de dolor del paciente y, por otro, que existe una limitación debida al límite de termotolerancia para los daños de los tejidos. Estos problemas surgen en especial en las superficies de contacto de los electrodos con el tejido.

Para no rebasar estos límites se conoce, por un lado, el procedimiento de aplicar las corrientes en el margen 40 a 100 Vatios durante 50 a 1000 milisegundos o aplicarlas en el margen bajo de segundos una sola vez al tejido. Esta aplicación es conocida como aplicación "High Rate".

30 Igualmente es conocido el procedimiento de atacar el tejido con potencias hasta 40 Vatios durante 10 a 100 segundos, de manera, que con una aplicación "Low Rate" de esta clase se obtiene el mismo efecto que con densidades bajas de energía y con tiempos de explosión mayores.

35 El documento US 2001/0051803 A1 describe un dispositivo y un procedimiento para la ablación con alta frecuencia multifase, que comprende un catéter de electrones con una pluralidad de electrodos, pudiendo ser dispuesta la pluralidad de electrodos en una disposición bidimensional o tridimensional de electrodos. Con una alimentación con energía se crean tensiones con frecuencia de radio con fase individual para cada una de las pluralidades de electrodos.

40 El documento US 2007/0088413 A1 describe un dispositivo y un procedimiento para el tratamiento por medio del ataque con energía de un tejido en varias profundidades distintas y elegibles. El dispositivo comprende al menos dos electrodos aislados eléctricamente, de manera, que debido a diferentes ataques con energía de los dos electrodos es posible obtener distintas profundidades de tratamiento.

El documento US 2004/0162556 A1 describe una fuente de alimentación y una unidad de mando así como un sistema electrofisiológico, pudiendo funcionar la fuente de alimentación en un modo bipolar, un modo monopolar y en un modo bipolar/monopolar combinado.

45 El documento WO 2008/012827 A2 describe un dispositivo para el tratamiento no invasivo de tejidos de la piel. El dispositivo comprende al menos una unidad para generar energía electromagnética de RF así como una pluralidad de electrodos, que puede ser conectada con la unidad, para la aplicación de energía electromagnética de RF a la piel. Por medio de una unidad de control para el control de la aplicación de la energía electromagnética es posible elegir entre la pluralidad de electrodos al menos un grupo y durante el funcionamiento es posible cambiar entre los grupos elegidos de electrodos.

50 El presente invento se basa en el problema de mejorar los dispositivos conocidos para la generación de corrientes de alta frecuencia en el sentido de que, sin un aumento esencial de la carga térmica de la superficie del tejido en los puntos de contacto con los electrodos, sea posible un aumento de la energía inyectable en el tejido y con ello del calor generado en el tejido. Además, el aumento de la generación de energía debe tener lugar sin rebasar el umbral de dolor del paciente, por un lado, o un límite de termotolerancia para daños en el tejido en los puntos de contacto, por otro.

55

Este problema se soluciona con dispositivos según las reivindicaciones 1 a 4 para la generación de corriente de alta frecuencia para el tratamiento cosmético y/o terapéutico de tejidos por medio de electrodos. Las configuraciones ventajosas de los dispositivos según el invento están recogidas en las reivindicaciones 2, 3 y 5 a 11.

5 Por lo tanto, el dispositivo según el invento se diferencia de los dispositivos conocidos por el hecho de que comprende al menos dos pares de electrodos, cada uno con dos electrodos, estando conectados los cuatro electrodos con las salidas de una fuente de energía de HF del dispositivo. Cada par de electrodos puede atracar con ello el tejido con las corrientes de alta frecuencia generadas por la fuente de energía de HF.

10 Es esencial, que los cuatro electrodos están dispuestos de tal modo, que el camino del flujo de corriente entre el primer par de electrodos y el camino del flujo de corriente entre el segundo par de electrodos se superponga al menos en parte en una zona de superposición en el tejido. Debido a la disposición de los electrodos se produce en el tejido una zona de superposición en la que la corriente fluye tanto entre el primer electrodo del primer par de electrodos y el segundo electrodo del primer par de electrodos, como también entre el primer electrodo del segundo par de electrodos y el segundo electrodo del segundo par de electrodos.

15 Con ello se producen en la zona de superposición un mayor calentamiento del tejido y al mismo tiempo una menor carga del tejido en la zona de contacto con los diferentes electrodos, de manera, que en la zona de superposición es posible un calentamiento mayor en comparación con los dispositivos y procedimientos convencionales, sin que se rebase el límite de dolor del paciente o el límite de termotolerancia de la superficie del tejido en las superficies de contacto de los electrodos.

Según el invento al menos un par de electrodos se configura como par bipolar de electrodos.

20 Un par bipolar de electrodos posee dos electrodos aproximadamente iguales, que poseen una superficie de contacto relativamente pequeña para el contacto con el tejido.

La superficie de contacto con el tejido es de manera preferente inferior a  $2 \text{ cm}^2$ , en especial es ventajosa una superficie de contacto con el tejido de aproximadamente  $5 \text{ mm}^2$ .

25 En el tratamiento de tejidos con un par bipolar de electrodos se mantiene de una manera típica la separación entre los electrodos pequeña en el margen de unos pocos milímetros a unos pocos centímetros. Con ello se obtiene la ventaja de que la distribución de la corriente en el cuerpo queda localizada de una manera clara y en comparación con otras ejecuciones de los electrodos se obtiene una menor carga de la superficie de la piel.

30 La generación de calor tiene lugar en un par bipolar de electrodos, por un lado, tanto directamente debajo de los electrodos (este calor fluye entonces desde la superficie hacia la profundidad del tejido), como también a una determinada profundidad entre los electrodos, a causa del efecto de Joule, que es generado por las corrientes. La profundidad puede ser regulada con la separación mutua de las superficies de contacto de los electrodos: cuanto mayor sea la separación entre los electrodos, tanto más profundamente penetran en el tejido las corrientes de alta frecuencia generadas. Igualmente, con una separación constante entre las superficies de contacto con el tejido, la profundidad de penetración depende de la frecuencia utilizada: cuanto mayor sea la frecuencia, tanto más cerca de la superficie del tejido se hallará el flujo principal de las corrientes generadas y, de manera correspondiente, con frecuencias altas la generación de calor tiene lugar más cerca de la superficie del tejido que con frecuencias menores.

Además, es ventajoso, que al menos un par de electrodos se configure como par monopolar de electrodos.

40 Un par monopolar de electrodos comprende un electrodo de contacto de superficies con una superficie de contacto para tejidos superior a  $5 \text{ cm}^2$ . Un electrodo de esta clase puede ser aplicado al tejido por ejemplo con una gran superficie. Igualmente se conocen electrodos manuales, que pueden ser abarcados por un ser humano con una mano, de manera, que resulta una gran superficie de contacto con el tejido.

45 El segundo electrodo de un par monopolar de electrodos es, como electrodo de pequeña superficie, configurado de manera comparable con un electrodo de un par bipolar de electrodos, es decir, que la superficie de contacto con el tejido es inferior a  $2 \text{ cm}^2$ , siendo ventajosamente la superficie de contacto con el tejido de aproximadamente  $5 \text{ mm}^2$ .

50 Cuando se utiliza un par monopolar de electrodos, se aplican las corrientes al cuerpo a través del electrodo de contacto pequeño y salen a través de la superficie de contacto con el tejido manifiestamente mayor del electrodo de contacto con la superficie, disponiendo de manera ventajosa el electrodo de contacto con la superficie en el tejido, respectivamente el cuerpo, a una gran distancia del electrodo de contacto pequeño. El tejido próximo al electrodo de contacto pequeño es calentado con el efecto de Joule. De aquí resulta la ventaja de que - en comparación con un par bipolar de electrodos - tiene lugar un calentamiento del tejido a una mayor profundidad. El inconveniente es la elevada carga del tejido en la superficie de contacto con el tejido con el electrodo de contacto pequeño. Además, es difícil controlar la distribución de la corriente en el tejido, respectivamente en el cuerpo.

55 Los electrodos del dispositivo según el invento pueden ser configurados de manera usual, en especial cabe imaginar la construcción de los electrodos como electrodos metálicos para el acoplamiento galvánico con el tejido o la construcción con superficies de contacto con el tejido aisladas para el acoplamiento capacitivo con el tejido.

5 El resultado de las investigaciones de la solicitante es que es especialmente ventajoso, que el primer par de electrodos del dispositivo según el invento se configure como par monopolar de electrodos y que el segundo par de electrodos se configure como para bipolar de electrodos. En esta configuración "tripolar" del dispositivo según el invento se pueden superponer los flujos de corriente en el tejido de un par monopolar de electrodos con los de un par bipolar de electrodos.

Los electrodos se disponen ventajosamente de tal modo, que la superficie de contacto con el tejido del electrodo de contacto pequeño del par monopolar de electrodos se halle aproximadamente en el centro entre las dos superficie de contacto con el tejido de los electrodos del par bipolar de electrodos.

10 Con ello tiene lugar una superposición de corrientes de alta frecuencia entre estos tres electrodos y con ello a un calentamiento más intenso que en la aplicación con un par monopolar o bipolar de electrodos individual.

15 Para la aplicación comprende el dispositivo ventajosamente un portaelectrodos en el que se disponen los electrodos de contacto pequeños del par bipolar de electrodos y el electrodo de contacto pequeño de par monopolar de electrodos. Como se describió más arriba, en este caso se dispone ventajosamente el electrodo de contacto pequeño del par monopolar de electrodos aproximadamente en el centro entre los dos electrodos del par bipolar de electrodos.

Para campos de aplicación constantes es ventajoso un portaelectrodos, que posea una separación fija entre los tres electrodos mencionados.

20 Se obtiene una variabilidad ventajosa por medio de una ejecución ventajosa del portaelectrodos en la que los dos electrodos de contacto pequeños del par bipolar de electrodos se puedan disponer a elección con una separación de entre 0,5 cm y 10 cm, de manera preferente entre 0,5 cm y 5 cm en el portaelectrodos.

Además, es ventajoso, que el electrodo de contacto pequeño del par monopolar de electrodos se construya como electrodo cerámico para reducir adicionalmente la carga de la piel.

25 Las investigaciones de la solicitante pusieron de manifiesto, que es ventajosa la configuración del primer y del segundo par de electrodos como par bipolar de electrodos. En esta configuración "tetrapolar" se puede atacar con ello el tejido con corrientes de alta frecuencia por medio de cuatro electrodos de contacto pequeños.

30 El dispositivo según el invento mencionado más arriba comprende un portaelectrodos en el que los cuatro electrodos de los dos pares de electrodos están dispuestos en las cuatro esquinas de un rectángulo, estando dispuestos los electrodos de un par de electrodos en esquinas diagonalmente opuestas del rectángulo. Con ello se garantiza, que en una zona de superposición se superpongan las líneas de flujo de corriente de los dos pares de electrodos, teniendo lugar con ello un calentamiento más intenso en comparación con el calentamiento con un solo par de electrodos.

35 El tejido a tratar posee de manera típica fibras de colágeno, siendo diferentes las propiedades de conductividad eléctrica en el sentido paralelo y en el perpendicular a las fibras de colágeno. La disposición descrita de cuatro electrodos de contacto pequeños en las esquinas de un rectángulo posee, además, la ventaja de que las corrientes fluyen en direcciones distintas en el tejido, teniendo lugar con ello en relación con el calentamiento global del tejido la formación de un "valor medio" de las propiedades eléctricas, de manera, que al disponer los electrodos no es necesario tener en cuenta la trayectoria de las fibras de colágeno.

Es especialmente ventajoso, que el rectángulo sea un cuadrado.

40 Los electrodos se disponen ventajosamente de tal modo, que los electrodos de un par de electrodos estén distanciados entre sí entre 1 cm y 10 cm, en especial entre 2 cm y 5 cm.

Cuando se utilizan disposiciones tripolares o tetrapolares de electrodos es ventajoso, que se recurra a aplicaciones "Low Rate" con potencias inferiores a 20 Vatios de las corrientes de alta frecuencia. Estas aplicaciones se realizan de manera típica durante un tiempo grande, es decir entre un segundo hasta 100 segundos.

45 A pesar de que en un dispositivo según el invento con electrodos tripolares o tetrapolares sólo aplican de manera típica en cada circuito de corriente potencias en el margen inferior a 40 Vatios y no se carga con ello intensamente la superficie del tejido, tiene lugar en la zona de superposición de las corrientes de los dos pares de electrodos un calentamiento, que se corresponde con una aplicación "High Rate".

Sin embargo, con el dispositivo según el invento también es posible realizar aplicaciones con potencias superiores a 40 Vatios.

50 Se puede obtener una reducción adicional del calentamiento superficial del tejido, cuando el dispositivo comprende al menos tres pares de electrodos, estando configurados siempre un primer y un segundo par de electrodos como par bipolar de electrodos y un tercer par de electrodos como par monopolar de electrodos.

En esta configuración ventajosa comprende el dispositivo, por lo tanto, seis electrodos de los que cinco están configurados como electrodos de contacto pequeños.

5 Los cinco electrodos de contacto pequeños se disponen ventajosamente de tal modo, que los cuatro electrodos de los dos pares bipolares de electrodos se dispongan, como se describió más arriba, situados en las esquinas de un rectángulo y que, además, se disponga el electrodo de contacto pequeño del par monopolar de electrodos aproximadamente en el punto de intersección de las diagonales del rectángulo.

10 Toas las disposiciones antes mencionadas de los electrodos poseen la ventaja común frente al estado de la técnica de que los flujos de corriente de los pares de electrodos se superponen en el tejido, teniendo lugar por ello una mayor generación de calor en la zona de superposición. Las ventajas antes mencionadas surgen, cuando todos los pares de electrodos son activados con corrientes de alta frecuencia con la misma frecuencia.

Las investigaciones de la solicitante pusieron de manifiesto, que es especialmente ventajoso, que los pares de electrodos se ataquen con corrientes de alta frecuencia con distintas frecuencias, ya que con ello es posible, además de las ventajas mencionadas, una diversificación de la zona de sobreposición. Con la utilización de diferentes frecuencias de la corriente es posible la generación de distintos perfiles de temperatura.

15 Por ello es especialmente ventajoso, que los electrodos se ataquen con corrientes con distintas frecuencias, de manera, que la absorción de energía en el tejido pueda ser diversificada adicionalmente.

20 Para ello se configura la fuente de energía de HF de tal modo, que el primer par de electrodos pueda ser atacado con corrientes de alta frecuencia con una frecuencia  $f_1$  y el segundo para de electrodos con una frecuencia  $f_2$  distinta de la frecuencia  $f_1$ . Siempre que existan otros pares de electrodos es ventajoso, que estos se ataquen igualmente con corrientes de alta frecuencia con una frecuencia propia distintas de las de los otros pares de electrodos.

Las frecuencias utilizadas se hallan ventajosamente para los dos pares de electrodos en el margen entre 300 kHz y aproximadamente 15 MHz.

Las corrientes generadas con la fuente de energía de HF poseen ventajosamente frecuencias en el margen de 0,3 MHz y 15 MHz, en especial en el margen de 1 MHz a 10 MHz.

25 La fuente de energía de HF se construye ventajosamente de tal modo, que para cada par de electrodos conectados se pueda elegir libremente la frecuencia en los márgenes mencionados, siendo especialmente ventajoso, que los dos pares de electrodos puedan funcionar también a elección con la misma frecuencia. Igualmente se halla en el marco del invento, que la fuente de energía de HF para cada par de electrodos comprenda una fuente de energía de HF propia.

30 De manera preferente, también es posible prefijar la potencia eléctrica para cada par de electrodos, con la que la fuente de energía de HF ataque los electrodos. Además es ventajoso, que las salidas de corriente de la fuente de energía de HF de cada par de electrodos estén separadas galvánicamente de las salidas de corriente de los otros pares de electrodos.

35 También es ventajoso, que los pares de electrodos no sean atacados al mismo tiempo con las corrientes de alta frecuencia, sino que tenga lugar un ataque alternativo. Para ello se configura ventajosamente la fuente de energía de HF de tal modo, que los pares de electrodos conectados sean atacados alternativamente con las corrientes de alta frecuencia.

40 En el caso de dos pares de electrodos conectados tiene con ello lugar un ataque alternativo y en el caso de más de dos pares de electrodos conectados es razonable el ataque de los pares de electrodos de acuerdo con un orden prefijado, siendo atacado en cada instante sólo un par de electrodos por la fuente de energía de HF.

Ventajosamente es posible prefijar un intervalo de tiempo dentro del que un par de electrodos es atacado con corrientes de alta frecuencia, antes de que se produzca el cambio al par de electrodos siguiente. El cambio se produce ventajosamente cada 100 ms a 30 s, en especial cada 500 ms a 10 s.

45 Con el ataque alternativo de los pares de electrodos con corrientes de alta frecuencia se puede reducir adicionalmente la carga de la superficie del tejido y prolongar con ello el tiempo de aplicación, sin producir dolores en el paciente o sin arriesgar un daño del tejido.

50 Si la carga máxima de la piel, como superficie del tejido, con una corriente de alta frecuencia con electrodos galvánicos es por ejemplo de aproximadamente  $0,25 \text{ cm}^2$  para aproximadamente 10 segundos, con el ataque alternativo de los pares de electrodos antes mencionado, se puede pasar por ejemplo cada 10 segundos de un par de electrodos al siguiente par de electrodos para no rebasar la carga máxima prefijada.

En especial es ventajoso, que en el caso de dispositivos tripolares se ataquen los pares de electrodos durante intervalos de tiempo de distinta longitud: como se expuso en lo que antecede, el electrodo de contacto pequeño de un par monopolar de electrodos posee el inconveniente de que en la superficie de contacto del electrodo de contacto pequeño con el tejido se produce una elevada carga térmica de la superficie del tejido. Por ello es ventajoso, que en

- 5 un dispositivo tripolar se ataque alternativamente con corriente el par monopolar de electrodos y el par bipolar de electrodos, siendo atacado el par bipolar de electrodos con corriente durante un intervalo de tiempo mayor que el par monopolar de electrodos. En especial es conveniente elegir en este caso una relación de 1/3 a 2/3, es decir atacar alternativamente con corriente el par monopolar de electrodos, por ejemplo, durante 5 s y a continuación el par bipolar de electrodos durante 10 s, etc.
- 10 La fuente de energía es diseñada con preferencia de tal modo, que para cada par de electrodos se pueda prefijar también, además de la frecuencia, la intensidad o la potencia de las corrientes de alta frecuencia. Con ello se amplía la posibilidad de diversificación y para cada par de electrodos se puede elegir por separado la intensidad de las corrientes de alta frecuencia y en especial el desarrollo de calor en la superficie del tejido situado debajo de la superficie de contacto del electrodo.
- Ventajosamente se combina la aplicación con otras formas de aplicación.
- En una forma de ejecución ventajosa posee el dispositivo una unidad de vacío, que genera un vacío constante o pulsatorio. Para ello se provee al menos uno de los electrodos con una campana de vacío, estando dispuesta la superficie de contacto del electrodo en el interior de la campana de vacío.
- 15 Ventajosamente se disponen varios electrodos en el interior de la campana de vacío, en especial todos los electrodos de contacto pequeños del dispositivo.
- La campana de vacío está conectada con la unidad de vacío, de manera, que el tejido puede ser atacado en la zona de la superficie de contacto del electrodo con el vacío constante o pulsatorio, además de las corrientes de alta frecuencia.
- 20 Igualmente es ventajoso, que el dispositivo según el invento se combine con una aplicación de infrarrojo.
- Para ello posee el dispositivo una unidad de infrarrojo para generar rayos infrarrojos, que comprende una fuente de infrarrojo y una sonda de infrarrojo.
- La sonda de infrarrojo está conectada con la fuente de infrarrojo y está diseñada de tal modo, que por medio de la sonda de infrarrojo puede ser atacado el tejido con la radiación infrarroja generada por la fuente.
- 25 También es ventajoso combinar la aplicación de corrientes de alta frecuencia con una aplicación de ultrasonido.
- Para ello posee el dispositivo una unidad de ultrasonido, que genera ondas de ultrasonido constantes o pulsatorias. Además, el dispositivo comprende un sonotrodo unido con la unidad de ultrasonido, por medio de la que el tejido puede ser atacado con las ondas de ultrasonido.
- 30 Otras configuraciones ventajosas del dispositivo según el invento se describirán en lo que sigue por medio de las figuras. Estas muestran:
- La figura 1, un dispositivo según el invento con dos pares de electrodos, estando configurado el primer par de electrodos como par monopolar de electrodos y el segundo par de electrodos como para bipolar de electrodos.
- La figura 2, un dispositivo según el invento con dos pares de electrodos, estando configurados los dos pares de electrodos como par bipolar de electrodos.
- 35 El dispositivo representado en la figura 1 sirve para el tratamiento cosmético y/o terapéutico de un tejido 1. Para ello se generan por medio de una fuente 2 de energía de alta frecuencia corrientes de alta frecuencia, con las que se ataca el tejido 1 por medio de los electrodos.
- El dispositivo posee dos pares de electrodos, estando configurado en prime par 3a, 3b de electrodos como par monopolar de electrodos y el segundo para 4a, 4b como par bipolar de electrodos. El dispositivo de la figura 1 representa por lo tanto un dispositivo tripolar.
- 40 De manera correspondiente se construyeron los electrodos 3a, 4a y 4b como electrodos de contacto pequeños, con una superficie de contacto con el tejido de aproximadamente 5 mm<sup>2</sup>.
- El electrodo 3b está configurado por el contrario como electrodo de contacto de gran superficie con una superficie de contacto con el tejido de aproximadamente 40 cm<sup>2</sup>.
- 45 La fuente 2 de energía de HF posee dos salidas, estando conectado a la primera salida A el primer par de electrodos y a la segunda salida B el segundo par de electrodos. Por medio de teclas de selección (no representadas) de la fuente 2 de energía de HF se pueda prefijar para cada par de electrodos una frecuencia entre 1 MHz y 10 MHz así como la potencia con la que se ataca el tejido con los electrodos de la correspondiente salida. Todos los parámetros pueden ser prefijados por separado para cada par de electrodos, siendo también en especial posible prefijar
- 50 parámetro idénticos para los dos pares de electrodos.

El tejido 1 se representa en la figura 1 en sección. Las líneas discontinuas en la figura 1 representan líneas de flujo de la corriente a lo largo de las que las corrientes fluyen entre los electrodos 3a y 3b, por un lado, respectivamente 4a y 4b por otro.

5 Es esencial, que en una zona 5 de superposición tenga lugar una superposición de las corrientes y con ello un mayor calentamiento del tejido 1

La posición y en especial la profundidad de la zona 5 de superposición, es decir la separación de la zona 5 de superposición de la superficie superior del tejido 1 en la figura 1 puede ser modificada a través de la separación mutua de los electrodos 4a y 4b así como a través de la elección de las frecuencias de las corrientes de alta frecuencia.

10 En la figura 2 se representa un dispositivo según el invento con dos pares de electrodos en el que los dos pares de electrodos (23a y 23b así como 24a y 24b) están configurados como par bipolar de electrodos. Por lo tanto, el dispositivo de la figura 2 representa un dispositivo tetrapolar.

Los pares de electrodos están conectados con las salidas A, B de una fuente 22 de energía de alta frecuencia configurada de manera análoga a la fuente 2 de energía de la figura 1.

15 Los electrodos están dispuestos sobre la superficie de un tejido 21 de tal modo, que se hallen en las esquinas de un cuadrado (representado con líneas de trazo discontinuo). Por lo tanto, el tejido 21 se representa en la figura 2 en una vista en planta.

20 Es esencial, que los electrodos de un par bipolar de electrodos estén enfrentados en el cuadrado. Con ello se puede prefiar con la elección de la potencia y de la frecuencia con las que son atacados un par de electrodos por la fuente 22 de energía el desarrollo de calor en una zona 25 de superposición tanto desde el punto de vista de la intensidad, es decir de la altura de la diferencia de temperatura generada, como también de la profundidad, es decir la separación con relación a la superficie del tejido 21 (por lo tanto, en la figura 2 la separación hacia el interior del plano del dibujo).

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para generar corrientes de alta frecuencia para el tratamiento cosmético y/o terapéutico de tejidos por medio de electrodos con

5 una fuente (2) de energía de alta frecuencia para generar corrientes de alta frecuencia y al menos un par de electrodos (3a, 3b; 4a, 4b) para atacar el tejido (1) con corrientes de alta frecuencia, estando conectados los electrodos con salidas de la fuente de energía de HF, comprendiendo el dispositivo al menos dos pares de electrodos, estando conectados los cuatro electrodos (3a, 3b; 4a, 4b) con las salidas de la fuente (2) de energía de HF,

estando configurado el primer par de electrodos como para monopolar de electrodos,

10 comprendiendo un electrodo (3b) de contacto de gran superficie con una superficie de contacto con el tejido superior a 5 cm<sup>2</sup> y un electrodo (3a) de contacto pequeño con una superficie de contacto con el tejido inferior a 2 cm<sup>2</sup>, en especial un electrodo de contacto pequeño con una superficie de contacto con el tejido de aproximadamente 5 mm<sup>2</sup> y

15 estando configurado el segundo par de electrodos como par bipolar de electrodos comprendiendo dos electrodos (4a, 4b) de contacto pequeño con una superficie de contacto con el tejido inferior a 2 cm<sup>2</sup>, en especial dos electrodos de contacto pequeño con una superficie de contacto con el tejido de aproximadamente 5 mm<sup>2</sup>,

20 estando configurado el dispositivo de tal modo, que el electrodo (3a) de contacto pequeño del par monopolar de electrodos y los electrodos (4a, 4b) de contacto pequeño del par bipolar de electrodos pueden ser dispuestos durante la utilización en un lado común del tejido

caracterizado por que los pares monopolares y bipolares están conectados a salidas distintas de la fuente de energía de HF, pudiendo ser prefijados por separado todos los parámetro de ataque para cada par de electrodos y

25 por que el dispositivo se configura de tal modo, que durante el tratamiento de tejidos se superponen los caminos de flujo de la corriente entre el primer par de electrodos y el camino de flujo de la corriente entre el segundo par de electrodos al menos parcialmente en una zona de superposición en el tejido, estando distanciada la zona de superposición del lado común del tejido en el que están dispuestos durante la utilización el electrodo (3a) de contacto pequeño del par monopolar de electrodos y los electrodos (4a, 4b) de contacto pequeño del par bipolar de electrodos.

30 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo comprende un portaelectrodos, estando dispuestos en el portaelectrodos los dos electrodos (4a, 4b) de contacto pequeño del par bipolar de electrodos y el electrodo (3a) de contacto pequeño del par monopolar de electrodos, en especial por que el electrodo (3a) de contacto pequeño está dispuesto aproximadamente en el centro entre los dos electrodos (4a, 4b) de contacto pequeño del par bipolar de electrodos.

35 3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que el portaelectrodos se construye de tal modo, que los dos electrodos de contacto pequeño del par (4a, 4b) pueden ser dispuestos en el portaelectrodos a elección con una separación entre 0,5 cm y 5 cm.

4. Dispositivo para generar corrientes de alta frecuencia para el tratamiento cosmético y/o terapéutico de tejidos por medio de electrodos con

40 una fuente (22) de energía de alta frecuencia para generar corrientes de alta frecuencia y al menos un par de electrodos (23a, 23b; 24a, 24b) para atacar el tejido (21) con corrientes de alta frecuencia, estando conectados los electrodos con salidas de la fuente (22) de energía de HF,

comprendiendo el dispositivo al menos dos pares de electrodos, estando conectados todos los cuatro electrodos (23a, 23b; 24a, 24b) con las salidas de la fuente (22) de energía de HF,

45 estando configurado el primer par de electrodos y el segundo par de electrodos cada uno como para bipolar de electrodos,

comprendiendo cada par de electrodos dos electrodos (23a, 23b, 24a, 24b) de contacto pequeño con una superficie de contacto con el tejido inferior a 2 cm<sup>2</sup>, en especial dos electrodos de contacto pequeño con una superficie de contacto con el tejido de aproximadamente 5 mm<sup>2</sup>,

50 estando configurado el dispositivo de tal modo, que durante la utilización los cuatro electrodos (23a, 23b, 24a, 24b) de los dos pares bipolares de electrodos puedan ser dispuestos en un lado común del tejido,

caracterizado por que los dos pares bipolares de electrodos están conectados con distintas salidas de la fuente de energía de HF y todos los parámetros de ataque pueden ser prefijados por separado para cada par de electrodos y

5 por que el dispositivo está diseñado de tal modo, que durante el tratamiento de un tejido el camino del flujo de la corriente entre el primer par de electrodos y el camino del flujo de la corriente entre el segundo par de electrodos se superponen al menos parcialmente en el tejido en una zona de superposición, estando distanciada la zona de superposición del lado común del tejido en el que están dispuestos los dos pares de electrodos.

10 5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que el dispositivo comprende un portaelectrodos y por que los cuatro electrodos (23a, 23b, 24a, 24b) de los dos pares de electrodos están situados en las esquinas de un rectángulo, estando dispuestos los electrodos de un par de electrodos en esquinas diagonalmente opuestas del rectángulo, en especial por que le rectángulo es un cuadrado.

15 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 a 5, caracterizado por que el dispositivo comprende al menos tres pares de electrodos, estando configurados un primer y un segundo par de electrodos según una de las reivindicaciones 4 ó 5 y estando configurado un tercer par de electrodos como par monopolar de electrodos según la reivindicación 1.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que el electrodo de contacto pequeño está dispuesto aproximadamente en el punto de intersección de las diagonales del rectángulo.

20 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7 precedentes, caracterizado por que la fuente (2, 22) de energía de HF está diseñada de tal modo, que el primer par (3a, 3b; 23a, 23b) de electrodos puede ser atacado con corrientes de alta frecuencia con una frecuencia  $f_1$  y el segundo par (4a, 4b; 24a, 24b) de electrodos puede ser atacado con corrientes de alta frecuencia con una frecuencia  $f_2$  distinta de la frecuencia  $f_1$ .

25 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que para las corrientes generadas por la fuente (2, 22) de energía de HF se pueden elegir frecuencias en el margen de 0,3 MHz a 15 MHz, en especial en el margen de 1 MHz y 10 MHz.

30 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la fuente de energía (2, 22) de HF está diseñada de tal modo, que los pares de electrodos conectados pueden ser atacados alternativamente con corrientes de alta frecuencia, en especial por que es posible prefijar un intervalo de tiempo dentro del que se ataca un par de electrodos con corrientes de alta frecuencia antes de que tenga lugar el paso al par de electrodos siguientes.

11. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la fuente (2, 22) de energía de HF está diseñada de tal modo, que para cada par de electrodos también se puede prefijar, además de la frecuencia, la intensidad de las corrientes de alta frecuencia.

35

Figura 1



