

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 170**

51 Int. Cl.:

H05H 1/24 (2006.01)

A61N 5/00 (2006.01)

A61B 18/00 (2006.01)

A61N 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2013 PCT/DE2013/000392**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.02.2014 WO14023276**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2013 E 13756295 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016 EP 2883426**

54 Título: **Sistema de electrodo para un plasma de barrera**

30 Prioridad:

07.08.2012 DE 102012015482

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

28.11.2016

73 Titular/es:

**CINOGY GMBH (100.0%)
Max-Näder-Strasse, 15
37115 Duderstadt, DE**

72 Inventor/es:

**WANDKE, DIRK;
HAHN, MIRKO;
KOPP, MATTHIAS;
TRUTWIG, LEONHARD y
STORCK, KARL-OTTO**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 592 170 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).

SISTEMA DE ELECTRODO PARA UN PLASMA DE BARRERA**DESCRIPCIÓN**

La invención se refiere a un sistema de electrodo para formar un plasma de barrera dieléctrica entre una superficie activa del sistema de electrodo y una superficie que funciona como contraelectrodo, con un electrodo flexible, plano, que puede conectarse con una fuente de alta tensión y con un dieléctrico plano, flexible, que constituye la superficie activa, que está unido con el electrodo plano para formar un elemento de electrodo y que cubre por completo el electrodo hacia la superficie a tratar.

Se sabe que mediante descargas de plasma pueden tratarse ventajosamente superficies de piezas, pero también bajo diversos aspectos superficies de la piel. Pueden activarse superficies de piezas para un subsiguiente tratamiento de la superficie, por ejemplo recubrimiento, para que el recubrimiento se adhiera mejor. Además es posible limpiar superficies con descargas de plasma, por ejemplo eliminar capas de aceite.

Una descarga de plasma de barrera dieléctrica permite además tratar sin peligro superficies de la piel. De esta manera es posible por ejemplo que curen superficies de heridas con más rapidez, activar la superficie de la piel para que absorba mejor sustancias para cuidarla o sanarla, etc.

En superficies con forma tridimensional irregular es problemático poder realizar un tratamiento de plasma lo más uniforme posible. Según el documento DE 195 32 105 C2 está previsto configurar con el dieléctrico una forma en negativo de la superficie de la pieza, que así está compuesto por un plástico conformable, que por ejemplo puede prensarse o embutirse en profundidad. Se prevé además utilizar una capa intermedia, tal que el dieléctrico con la capa intermedia pueda conformarse directamente en la superficie de la pieza. La capa intermedia se elimina entonces para garantizar un espacio intermedio entre el dieléctrico y el electrodo, en el que puede formarse el plasma. El dieléctrico se recubre en su lado opuesto a la superficie a tratar con un material conductor, que constituye el electrodo y al que puede conducirse la alta tensión necesaria en forma de una tensión alterna.

Un sistema de electrodo de la clase citada al principio se conoce por el documento DE 10 2009 060 627 A1. En este sistema de electrodo está formado el dieléctrico por un material flexible plano, que en su lado orientado a la superficie a tratar está dotado de una estructura para configurar zonas de conducción del aire, cuando el dieléctrico está tendido sobre la superficie a tratar. El electrodo plano está configurado flexible y está fijado al dieléctrico tal que una capa del dieléctrico protege el electrodo frente a la superficie a tratar. En particular puede estar rodeado el electrodo por completo por el material del dieléctrico, habiéndose sacado fuera del dieléctrico solamente una conexión de alta tensión. El sistema de electrodo conocido es adecuado en particular para tratar la superficie de la piel del cuerpo de una persona o de un animal, para realizar un tratamiento terapéutico o en particular cosmético. Mediante la mejora de la capacidad de absorción de sustancias cosméticas activas por parte de la piel, son posibles eficientemente tratamientos cosméticos, como eliminación de arrugas, reducción de poros, etc. Además puede aprovecharse una acción bactericida y fungicida del tratamiento de plasma también para tratar superficies de piel sanas o heridas. La configuración flexible del sistema de electrodo conocido permite una adaptación a una superficie con forma irregular. Cuando las fuerzas elásticas de recuperación no son allí demasiado grandes, conserva el sistema de electrodo su deformación. Desde luego entonces es limitada la capacidad de adaptación a pequeñas irregularidades locales de la superficie.

El documento US 6,413,255 B1 describe un aparato para tratar la piel de una persona, en el que mediante el aparato se absorbe calor en la dermis de la piel humana, situada debajo de la epidermis. Para ello se prevé una aportación capacitiva del calor mediante excitación de alta frecuencia de un electrodo, que puede estar cubierto hacia la piel con un dieléctrico, que como material deformable puede originar una adaptación a la superficie de la piel. El sistema de electrodo puede formar entonces un segmento similar a una membrana formado por una capa conductora de electrodo y un dieléctrico flexible, que en particular cuando se aporta un medio refrigerante para el subsiguiente enfriamiento estira la piel, debido a que el medio refrigerante se evapora y genera en el sistema de electrodo una sobrepresión, que origina en el segmento similar a una membrana del electrodo una deformación hacia fuera y con ello un apoyo más intenso en la piel. Este documento no da a conocer ningún sistema de electrodo para formar un plasma de barrera dieléctrica entre el sistema de electrodo y la superficie de la piel.

La presente invención tiene como objetivo básico mejorar un sistema de electrodo de la clase citada al principio en cuanto a la adaptabilidad a superficies de forma irregular.

Para lograr este objetivo se caracteriza un sistema de electrodo de la clase citada al principio en una primera forma de realización de la invención por un órgano de presión de área elástica para presionar sobre el lado posterior del elemento de electrodo opuesto a la superficie tal que el elemento de electrodo pueda adaptarse autónomamente a irregularidades de la superficie, deformándose localmente, siendo el órgano de presión de área elástica un material elástico que está fijado a una parte de carcasa que sirve como soporte.

Para lograr el objetivo se caracteriza además un sistema de electrodo de la clase citada al principio en una segunda forma de realización por un órgano de presión de área elástica para presionar sobre el lado posterior del elemento de electrodo opuesto a la superficie tal que el elemento de electrodo pueda adaptarse autónomamente a irregularidades de la superficie, deformándose localmente, estando formado el órgano de presión de área elástica por una pluralidad de elementos elásticos, que por un lado se apoyan en una parte de carcasa que sirve como soporte y que con superficies de apoyo forman una batería de presión sobre el lado posterior del elemento de electrodo.

El sistema de electrodo correspondiente a la invención origina así autónomamente la adaptación del elemento de electrodo a irregularidades de la superficie, incluso cuando las irregularidades sólo presenten una pequeña extensión superficial. Mediante la configuración correspondiente a la invención de un órgano de presión de área elástica sobre el lado posterior del sistema de electrodo, queda garantizada una presión uniforme del elemento de electrodo sobre la superficie a tratar. El órgano de presión "de área elástica" provoca que el elemento de electrodo plano se vea oprimido uniformemente en la dirección de la superficie a tratar y que tenga en toda la superficie de presión una presión esencialmente igual.

La presión del órgano de presión de área elástica puede generarse según una primera forma de realización mediante un material elástico, que está fijado a una parte de carcasa que sirve como soporte. La parte de carcasa puede estar configurada rígida, pero también con una cierta flexibilidad, teniendo que ser más rígida la carcasa que el material elástico, para poder servir como soporte. El material elástico, que con preferencia es un material de elasticidad blanda, puede entonces comprimirse cuando se apoya el sistema de electrodo en la superficie a tratar, tal que la fuerza de recuperación del material elástico provoca la presión que actúa sobre una superficie en el sistema de electrodo. Si la superficie presenta deformaciones irregulares, la presión del material elástico da lugar a que el sistema de electrodo configurado flexible pueda adaptarse a esa deformación. De esta manera se logra la adaptación en irregularidades cuya extensión en la superficie se encuentra en la gama de los centímetros, descendiendo hasta la gama de varios milímetros. El material que provoca la presión puede ser entonces material normal de elasticidad blanda, por ejemplo formado por un plástico esponjoso de células abiertas o de células cerradas. El material elástico puede ser también un material elastómero. Además es posible perfilar una superficie del material perpendicular a la dirección de la presión, para controlar así la fuerza elástica de presión en función de la trayectoria de deformación. Así es posible por ejemplo apoyar el material elástico en el lado opuesto al sistema de electrodo con resaltes configurados cónicos o redondeados en la parte de carcasa, con lo que debido a la deformación de los resaltes resulta una fuerza de recuperación progresivamente creciente. La generación de la fuerza de presión con un material elásticamente compresible es fácil de realizar mediante diseño.

Según la segunda forma de realización de la invención, está compuesto el órgano de presión de área elástica por una pluralidad de elementos elásticos, que se apoyan por un lado en la parte de carcasa y que con superficies de apoyo constituyen una batería de presión sobre el lado posterior del dispositivo de electrodo. De esta manera puede configurarse un dispositivo de presión a modo de un colchón de muelles.

La parte de carcasa que sirve para la presión del sistema de electrodo sobre la superficie como apoyo contrapuesto para el órgano de presión de área elástica, tiene preferiblemente una extensión superficial, con la que sobresale de la extensión plana del sistema de electrodo, preferiblemente por todos los lados.

El órgano de presión de área elástica puede estar formado por un material dieléctrico, que cubre el lado posterior del sistema de electrodo. De esta manera es posible configurar el electrodo más delgado y aún más flexible hacia el dieléctrico que cubre la superficie a tratar, porque el aislamiento del electrodo que conduce el alta tensión puede realizarse en el lado posterior al menos también mediante el material de presión de área elástica. Incluso cuando el electrodo está alojado por completo en un dieléctrico, por ejemplo embutido por fundición, para garantizar así una seguridad frente a contactos, puede contribuir el órgano de presión a una seguridad adicional.

También en el sistema de electrodo correspondiente a la invención se prefiere que la superficie activa del dieléctrico presente una estructura que configure espacios intermedios con aire, en los que puede formarse el plasma cuando la superficie activa se apoya en la superficie a tratar. Se prefiere entonces que la estructura presente botones, cuyas superficies frontales están configuradas para apoyarse en la superficie a tratar, tal como se conoce básicamente por el documento DE 10 2009 060 627 A1.

La invención se describirá a continuación más en detalle en base a un ejemplo de ejecución representado en el dibujo.

La única figura del dibujo muestra una parte de carcasa 1, configurada con forma de marmita, con una pared del fondo 2 plana y una pared de la cubierta 3 cilíndrica que va alrededor. La parte de carcasa 1 puede estar configurada entonces con sección redonda, rectangular o poligonal. La parte de carcasa 1 está configurada abierta en el lado opuesto a la pared del fondo 2 y sirve así como alojamiento para un órgano de presión de área elástica 4 en forma de una pieza de material elástica, de una sola unidad, formada por ejemplo por plástico esponjoso de elasticidad blanda.

El órgano de presión 4 elástico está dotado en la superficie opuesta a la pared del fondo 2 de una escotadura de gran superficie, que configura un receptáculo 6 limitado por un borde 5 que va alrededor. En el receptáculo 6 abierto por un lado está alojado encajando un elemento de electrodo 7, que está compuesto por un electrodo plano 8 rodeado por todas partes por un dieléctrico 9 plano y flexible. El dieléctrico 9 sobresale con su superficie activa 10 del borde 5 del órgano de presión 4. La superficie activa 10 está dotada de una estructura 11, mediante la cual puede apoyarse la misma en una superficie a tratar (no representada). La estructura 11 está compuesta por resaltes 12, entre los que se encuentran intersticios 13. Los intersticios 13 están por ejemplo llenos de aire y forman los espacios en los que puede configurarse el plasma cuando la superficie activa 10 se apoya mediante la estructura 11 en la superficie a tratar.

En la forma preferente de ejecución representada, están formados los resaltes 12 por botones, que presentan superficies frontales 14 planas alineadas entre sí, que en su conjunto constituyen una superficie de apoyo para la superficie a tratar, por ejemplo superficie de la piel.

El electrodo 8 y el dieléctrico 9 están formados por un material fácilmente deformable y pueden por lo tanto adaptarse a irregularidades de la superficie a tratar, debido a la presión generada por el órgano de presión 4, con lo que queda garantizada una formación de plasma uniforme en los intersticios 13, incluso con superficies con forma irregular.

El electrodo 8 está en contacto con una conexión de alta tensión 15, que se apoya con una pieza terminal 16 plana en el electrodo, que continúa, formando una sola pieza, en un cuerpo a modo de perno 17, con el que la conexión de alta tensión 5 se lleva a través de una abertura de paso 18 del órgano de presión 4 elástico. Un apoyo directo del cuerpo a modo de perno 17 en el órgano de presión 4 se evita mediante una pieza del manguito 19 aislante, que rodea el cuerpo a modo de perno 17 dentro de la abertura de paso 18 del órgano de presión 4 y que se extiende hasta la pieza terminal 16 plana de la conexión de alta tensión 15. Alineado con la pared del fondo 2 de la parte de carcasa 1 está alojado en la parte de carcasa 1 un cuerpo aislante 20, a través del que penetra el cuerpo con forma de perno 17 y que se extiende hasta un espacio interior 21 de un bloque de alta tensión 22 metálico abierto hacia abajo. El cuerpo a modo de perno 17 se apoya mediante un resorte de presión 23 en una pared frontal opuesta del espacio intermedio 21. Para ello está dotado el cuerpo a modo de perno 17 de una pieza de cierre 24 del lado frontal, cuyo diámetro exterior se corresponde con el diámetro interior del espacio intermedio 21. Entre la pieza de cierre 24 y la pieza aislante 20 se encuentra una pieza de paso 25 flexible, que conduce eléctricamente, que se apoya con un pretensado orientado hacia el interior en el cuerpo con forma de perno 17 y provoca así una conexión eléctrica entre el bloque de alta tensión 22 y el cuerpo a modo de perno 17 de la conexión de alta tensión 15. La pieza de paso 25 puede estar dotada entonces a modo de un fuelle metálico o de laminillas que sobresalen hacia dentro y dobladas radialmente hacia fuera a través del cuerpo a modo de perno 17.

La parte de carcasa 1 presenta en una pieza terminal 26 acodada un receptáculo para un asidero 27 con forma tubular. En el asidero con forma tubular se encuentra - representado esquemáticamente - un generador de alta tensión 28, que emite un potencial de alta tensión a través de una línea de salida 29. La línea de salida 29 está unida de manera tradicional con el bloque de alta tensión 22, con lo que el bloque de alta tensión completo se encuentra al potencial de alta tensión, que se transmite mediante la pieza de paso 25 a la conexión de alta tensión 15 y desde allí al electrodo 8.

El asidero con forma tubular está cerrado en su extremo superior mediante un pasacables 30 para un cable de conexión 31. El cable de conexión 31 transporta una tensión de bajo voltaje de por ejemplo 6V, que se convierte en un transformador de tensión 32 dentro del asidero 27 en unos 400 V. Esta tensión de salida constituye la tensión de entrada para el generador de alta tensión 28, que genera una alta tensión con forma pulsatoria, generando por ejemplo chispas de alta frecuencia, cuyo flujo de corriente se transforma en un transformador elevador en puntas de alta tensión. Evidentemente pueden utilizarse también todos los otros generadores de alta tensión ya conocidos.

El ejemplo de ejecución presentado representa así un aparato manual, que puede tomarse por el asidero 27 (evidentemente aislante). La entrada de corriente al asidero 27 es una línea eléctrica de bajo voltaje sin peligro. La generación de alta tensión que se necesita para formar el plasma tiene lugar en el propio asidero. La alta tensión generada llega al bloque de alta tensión 22, que está fijado con seguridad en la parte de carcasa 1 aislante y mediante el cual llega el potencial de alta tensión a la conexión de alta tensión 15 y con ello al electrodo 8. El generador de alta tensión 28 genera el potencial de alta tensión, con lo que por ejemplo para el tratamiento de una superficie de la piel puede funcionar el mismo como contraelectrodo para el plasma generado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de electrodo para formar un plasma de barrera dieléctrica entre una superficie activa (10) del sistema de electrodo y una superficie que funciona como contraelectrodo, con un electrodo (8) flexible, plano, que puede conectarse con una fuente de alta tensión (28) y con un dieléctrico (9) plano, flexible y que constituye la superficie activa (10), que está unido con el electrodo plano (8) para formar un elemento de electrodo (7) y que cubre por completo el electrodo (8) hacia la superficie a tratar, **caracterizado por** un órgano de presión de área elástica (4) para presionar sobre el lado posterior del elemento de electrodo (7) opuesto a la superficie tal que el elemento de electrodo (7) puede adaptarse autónomamente a irregularidades de la superficie, deformándose localmente, siendo el órgano de presión de área elástica (4) un material elástico, que está fijado a una parte de carcasa (1) que sirve como soporte.

10
- 15 2. Sistema de electrodo para formar un plasma de barrera dieléctrica entre una superficie activa (10) del sistema de electrodo y una superficie que funciona como contraelectrodo, con un electrodo (8) flexible, plano, que puede conectarse con una fuente de alta tensión (28) y con un dieléctrico (9) plano, flexible, que constituye la superficie activa (10), que está unido con el electrodo plano (8) para formar un elemento de electrodo (7) y que cubre por completo el electrodo (8) hacia la superficie a tratar, **caracterizado por** un órgano de presión de área elástica (4) para presionar sobre el lado posterior del elemento de electrodo (7) opuesto a la superficie tal que el elemento de electrodo (7) puede adaptarse autónomamente a irregularidades de la superficie, deformándose localmente, estando formado el órgano de presión de área elástica (4) por una pluralidad de elementos elásticos, que por un lado se apoyan en una parte de carcasa (1) que sirve como soporte y que con superficies de apoyo forman una batería de presión sobre el lado posterior del elemento de electrodo (7).

20

25
- 30 3. Sistema de electrodo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el órgano de presión (4) cubre la parte posterior del elemento de electrodo (7) con un material dieléctrico.
- 35 4. Sistema de electrodo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la parte de carcasa (1) presenta una extensión superficial, con la que la misma sobresale de la extensión superficial del elemento de electrodo (7).
- 40 5. Sistema de electrodo según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la extensión superficial de la parte de carcasa (1) sobresale por todos lados de la extensión superficial del elemento de electrodo (7).
- 45 6. Sistema de electrodo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la parte de carcasa (1) presenta un pasador eléctrico para una conexión de alta tensión (15).
- 50 7. Sistema de electrodo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la superficie activa (10) del dieléctrico (9) presenta una estructura (11) que configura espacios intermedios (13), en los que puede formarse el plasma cuando la superficie activa (10) se apoya en la superficie mediante la estructura (11).
8. Sistema de electrodo según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la estructura (11) presenta botones, cuyas superficies frontales (14) están configuradas para apoyarse en la superficie.

